TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

HYDROGEOLOGISCHE STUDIE VAN DE STORTTERREINEN VAN KRONOS EUROPE N.V. TE EVERGEM

UNIVERSITEIT GENT

UNIVERSITEIT GENT

Laboratorium
voor
Toegepaste Geologie
en
Hydrogeologie

HYDROGEOLOGISCHE STUDIE VAN DE STORTTERREINEN VAN KRONOS EUROPE N.V. TE EVERGEM

Geologisch Instituut
Krijgslaan 281, S8
B-9000 Gent

tel. 09/264 46 47
fax 09/264 49 88

Opdrachtgever

KRONOS EUROPE N.V.

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK
Studie en verslag : Lic. M. MAHAUDEN

Projectnummer : TGO 94/40
Datum : januari 1996

INHOUD

LIJST VAN FIGUREN

Fig. 25 Evolutie in put S1F1.

Fig. 26 Ligging vergunde grondwaterwinningen.

Fig. 27 Principeschets van het vinapparaat en de proefresultaten.

Fig. 28 Schuifweerstand in funktie van de hoekverdraaiing van de vin voor de twee proeven.

LIJST VAN TABELLEN

LIJST VAN BIJLAGEN

1. INLEIDING

Met haar bestelbon nr. 42934 van 4 mei 1995 gaf de N.V. KRONOS EUROPE aan het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie (LTGH) opdracht tot het actualiseren van de hydrogeologische studie van haar stortterreinen te Evergem. Deze laatste dateert van september 1989.

In onderhavig verslag wordt achtereenvolgens aandacht besteed aan :

- ligging, geometrie en ontstaan van de stortterreinen (hoofdstuk 2);
- aard en hoeveelheid stortmateriaal (hoofdstuk 3);
- terrein- en laboratoriumwerkzaamheden (hoofdstuk 4);
- kenmerken van de bodem en de ondergrond (hoofdstuk 5);
- grondwaterstroming (hoofdstuk 6);
- kwaliteit van het percolaat uit de deponieën (hoofdstuk 7);
- grondwaterkwaliteit (hoofdstuk 8);
- grondwaterwinningen (hoofdstuk 9);
- steekvastheid van de filterkoek van het chloorproces (hoofdstuk 10);
- algemeen besluit (hoofdstuk 11).
- referenties

2. LIGGING, GEOMETRIE EN ONTSTAAN VAN DE STORTTERREINEN

De stortterreinen zijn gelegen te Evergem ten noordoosten van de bedrijfsgebouwen langsheen het Kanaal Gent-Terneuzen (fig. 1). Er worden drie stortplaatsen onderscheiden: ze worden verder aangegeven als **deponie I, deponie II** en **deponie III**.

Deponie I werd in gebruik genomen vanaf 29 november 1979. In deponie II, te beschouwen als een uitbreiding van deponie I, werd vanaf 7 maart 1988 gestort. Deponie III werd medio 1989 (juli) aangelegd; er werd vanaf 29 augustus 1989 gestort.

Voor de aanleg van deponie I werd als volgt tewerk gegaan. Na verwijderen van de bovenste bodemlaag werd een ca. 0,3 tot 0,5 m dikke steenslaglaag van kalksteen aangebracht. Hierop werd het stortmateriaal tussen opgeworpen dijken, bestaande uit het afgegraven bodemmateriaal, aangevoerd (mededeling KRONOS EUROPE).

Voor deponie II en deponie III werd een door OVAM opgelegde constructie gevolgd. Vooreerst wordt een bekken gegraven; met de weggegraven grond worden hieromheen taluds opgeworpen. De bodem van het bekken en de taluds worden bedekt met een waterdichte kunststoffolie. Op deze folie wordt op de bodem van het bekken een drainagenetwerk gelegd in een 0,4 m dikke zandlaag. Het drainagenetwerk wordt verzameld in een betonnen verzamelput waaruit het water wordt opgepompt naar een gracht omheen de deponieën.

Voor deponie I en II werd een maximale storthoogte vergund tot 10 m boven het maaiveld. Deze werd reeds in 1989 bereikt.
Voor deponie III is de vergunningstoestand als volgt :
- de stortvergunning loopt tot 20 oktober 1997,
- de storthoogte bedraagt 20 m boven maaiveld.

Volgens het huidige stortritme zal deze hoogte vóór de einddatum - eind 1996 - bereikt zijn. Vanaf dat moment wordt gepland het storten verder te zetten op een gedeelte van het vliegasstorterrein van de N.V. ELECTRABEL in de onmiddellijke omgeving (zie fig. 1).

De studie van enkele luchtfoto-opnamen en topografische kaarten laat toe de evolutie ter plaatse van en rondom de stortterreinen te beschrijven. Hierbij werden de volgende dokumenten geraadpleegd :

- Topografische kaart	1/10.000	Nationaal Geografisch Instituut 1950
- Luchtfoto		Nationaal Geografisch Instituut 1952
- Bodemkaart	1/10.000	Centrum voor Bodemkartering, 1955-56
- Luchtfoto	1/20.000	Aero Survey 1968
- Topografische kaart	1/10.000	Nationaal Geografisch Instituut 1969
- Luchtfoto	1/40.000	Aero Survey 1971
- Luchtfoto	1/30.000	Aero Survey 1976
- Luchtfoto	1/60.000	Aero Survey 1979
- Topografische kaart	1/10.000	Nationaal Geografisch Instituut 1984

Uittreksels van de kaarten en interpretaties van de foto's zijn in bijlage 1 verzameld.

Anno 1950 was ten westen van de spoorweg Gent-Zelzate geen industriële activiteit te

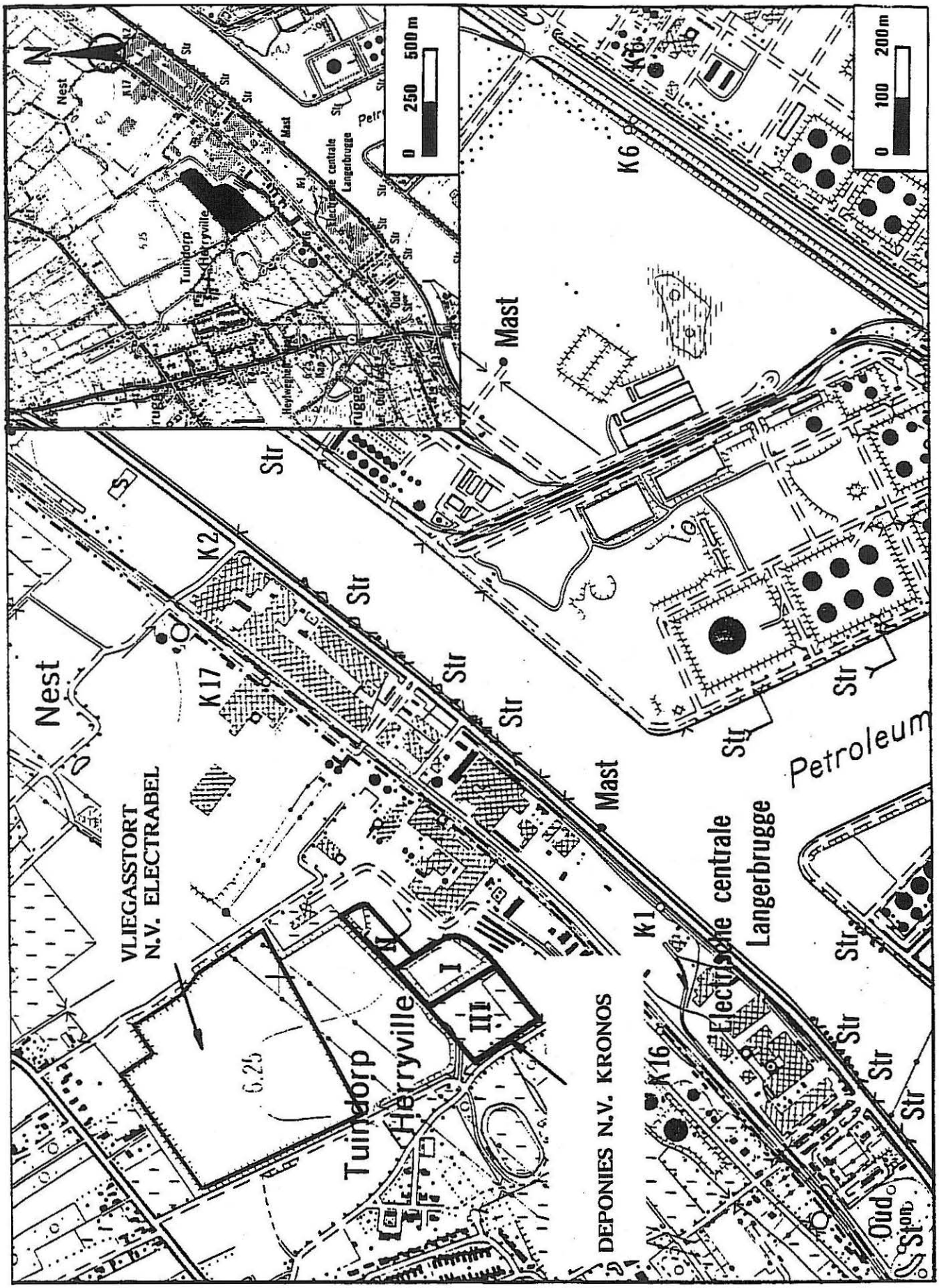


Fig. 1 Ligging van de deponieën van Kronos en het vliegassstort van Electrabel.

bekennen. Ter hoogte van de deponieën I en II kwamen voornamelijk laaggelegen weilanden en in mindere mate akkerlanden voor. De afwatering van deze laaggelegen gronden gebeurde door middel van grachten langs de perceelsgrenzen die via een centrale gracht afgeleid werden naar het zuidwesten (nagenoeg evenwijdig met de Gentweg) in de Burggravenstroom.

De evolutie van de industriële aktiviteiten ten westen van de spoorweg is op de latere foto's en kaarten merkbaar. In 1968 zijn vooreerst aktiviteiten zichtbaar ten westen van de Gentweg. Iets ten zuidoosten van de huidige deponie I blijken op een weideperceel vergravingen aan de gang en in een gracht omheen dat perceel komt water terecht vanuit het bedrijf NL-Chemicals (nu N.V. KRONOS EUROPE). Het grachtenstelsel rond de laaggelegen gronden is enigszins gewijzigd. In 1971 is de Gentweg ter hoogte van NL-Chemicals (nu N.V. KRONOS EUROPE) door de industriële activiteit verdwenen; ten westen van deze vroegere weg komen belangrijke vergravingen voor en de terreinen waar deponieën I en II voorkomen is duidelijk afgebakend.

De foto van 1976 toont nog een uitbreiding van de industriële gebouwen alsook het voorkomen van vergravingen ten westen van de vroegere Gentweg. In 1979 zijn een drietal bekkens zichtbaar waartussen brede grachten gelegen zijn die afvalwaters uit het bedrijf bevatten. Op de meest recente topografische kaart van het N.G.I. (1984) zijn de ophoging van deponie I en een kleinere ophoging ten noordoosten van de huidige deponie II te zien. Tevens is ten noordwesten van de stortterreinen van NL-Chemicals (nu N.V. KRONOS EUROPE) het stortbekken voor vliegas van de N.V. EBES (nu N.V. ELECTRABEL) zichtbaar. Tussen het vliegasstort en de terreinen van NL-Chemicals (nu N.V. KRONOS EUROPE) ligt een hoeveelheid zand gestockeerd afkomstig uit de zandwinningsput (waar zich het vliegasstort bevindt). Het zand werd er tot ca. 8 à 9 m diep ontgonnen.

3. AARD EN HOEVEELHEID STORTMATERIAAL

3.1. Inleiding

Het materiaal dat op deponie I en II werd gestort bestaat uit geneutraliseerde ertsresten afkomstig van het sulfaatproces dat bij NL-Chemicals (nu N.V. KRONOS EUROPE) wordt toegepast voor de produktie van titaandioxide.

Deponie III bestaat uit vaste afvalstoffen afkomstig van het chloorproces (filterkoek of ontwaterde slibkoek) dat vanaf 1989 het sulfaatproces heeft vervangen.

3.2. Aard van het stortmateriaal

De geneutraliseerde ertsresten afkomstig van het sulfaatproces hebben de volgende samenstelling (tabel 1) :

Tabel 1 - Samenstelling van een gemiddeld monster van de geneutraliseerde ertsresten

Fysische testen		zeefrest (droog)	
% H_2O (110°C)	23,6	% -325 mesh	60,6
% gloeiverlies (850°C)	29,6	% 325 à 200 mesh	9,0
		% +200 mesh	31,0

Chemische samenstelling (bij 110°C gedroogd materiaal)

% TiO_2	49,6
% FeO	6,12
% SiO_2	12,2
% CaO	9,45
% MgO	2,57
% Al_2O_3	4,63
% Cr_2O_3	0,073
% V_2O_5	0,178
% MnO	0,47
% Na_20	0,40
% SO_3	6,58
% Cl	0,004
% gloeiverlies	7,85
Totaal	100 %
% C	1,5
pH	11,8

De samenstelling is sedert het begin van de storting (1979) dezelfde zodat deponie I en II als monostorten zijn te beschouwen.

De geneutraliseerde ertsresten werden op droge wijze gestort (aanvoer per vrachtwagen).

De samenstelling van de vaste afvalstoffen afkomstig van het chloorproces is aangegeven in tabel 2.

Tabel 2 - Samenstelling van het vaste afval van het chloorproces (uitgaande van een erts met de meest ongunstige samenstelling - hoogst mogelijk % Fe)

$Fe(OH)_2$	14,0 %
Andere hydroxyden	9,7 %
Cokes + inert	14,6 %
Inert uit CaO	2,0 %
CaO overmaat	1,7 %
$CaCl_2$ (+$MgCl_2$, NaCl)	6,7 %
H_2O	51,3%
Totaal	100 %

Per metaal geeft dit volgend beeld

Fe (%)	8,7	Ni (ppm)	<50
Mn (%)	1,56	Zn (ppm)	<15
Al (%)	1,00	Pb (ppm)	<15
Ti (%)	1,26	Cu (ppm)	<3
V (%)	0,25	Co (ppm)	3
Cr (%)	0,11	Cd (ppm)	<0,1
Nb (%)	0,10	Hg (ppm)	<0,01
Zr (%)	0,21		

3.3. Hoeveelheid stortmateriaal

De totale oppervlakte van deponieën I en II die volgestort zijn met geneutraliseerde ertsresten bedraagt ongeveer 11.000 m^2. Rekening houdend met een storthoogte boven het maaiveld van ca. 10 m komt dit overeen met 110.000 m^3. Dit is een benaderend cijfer aangezien in deponie II gestort werd in een vooraf gegraven bekken en geen rekening wordt gehouden met de geometrie van de storthoop.

De totale oppervlakte van deponie III bedraagt ca. 20.400 m^2. Rekening houdend met een storthoogte boven het maaiveld van 20 m zou dit overeenkomen met ca. 400.000 m^3. Dit is een sterk benaderend cijfer omdat het geen rekening houdt met :
- de geometrie van de deponie,
- de uitgraving van het bekken.

In de huidige vergunning is aangegeven dat de bijkomende verhoging van de deponie van 10 naar 20 m overeenkomt met een bijkomende stortcapaciteit van 137.214 m^3.

4. TERREIN- EN LABORATORIUMWERKZAAMHEDEN

4.1. Hydrogeologische studie (1989)

In het bestek van de vroeger uitgevoerde hydrogeologische studie (1989) werden volgende terreinwerkzaamheden uitgevoerd :
- 16 boringen op 8 plaatsen in en rondom de stortterreinen. Op elke boorplaats werden een ondiepe (tot aan de basis van de eerste watervoerende laag KZ2) en een diepe (tot aan de basis van de tweede watervoerende laag KZ1) boring uitgevoerd. De boorplaatsen werden bepaald in overleg met de opdrachtgever en de OVAM,
- geofysische boorgatmetingen in de 8 diepe boringen,
- uitrusting van alle boorgaten als peilput volgens een door OVAM opgelegd schema,
- opmeting en waterpassing van de geplaatste peilputten,
- meting van de grondwaterstandsdiepte in alle putten op twee verschillende tijdstippen,
- ontname van grondwaterstalen uit alle peilputten en analysen.

De boringen werden uitgevoerd volgens het draaiend spoelboren door het LTGH. De boordiameter bedroeg 230 mm. De boormonsters werden op het terrein beschreven. Deze beschrijvingen zijn in bijlage 2 verzameld.

De geofysische boorgatmetingen omvatten de parameters diameter, puntweerstand, spontane potentiaal, resistiviteit (korte- en lange normaalopstelling) en natuurlijke gammastraling. De metingen werden uitgevoerd door het LTGH. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

De uitrusting van de boorgaten gebeurde zoals aangegeven in fig. 2. In tabel 3 zijn de technische kenmerken van de peilputten opgenomen; detailgegevens zijn verzameld in bijlage 2.

De opmeting en waterpassing van alle geplaatste peilputten gebeurde door het ALPHA-STUDIEB.U.R.O. De waterpassing is ten opzichte van het merkteken in de muur van de oude transformatorkabine uitgevoerd; dit laatste heeft peil +6,788 m TAW[1].

De grondwaterstandsdiepte en ontname van de grondwaterstalen gebeurde door het LTGH. De waterdiepten werden opgemeten met een elektrische peilmeter; de grondwaterstalen werden genomen met een teflon membraanpomp op de door OVAM voorgeschreven manier (de werkwijze op het terrein werd hierbij door OVAM bijgewoond).

De grondwaterstalen werden door de v.z.w. BECEWA geanalyseerd.

---

[1] Alle peilen in dit verslag zijn aangegeven ten opzichte van het referentievlak van de TAW (Tweede Algemene Waterpassing).

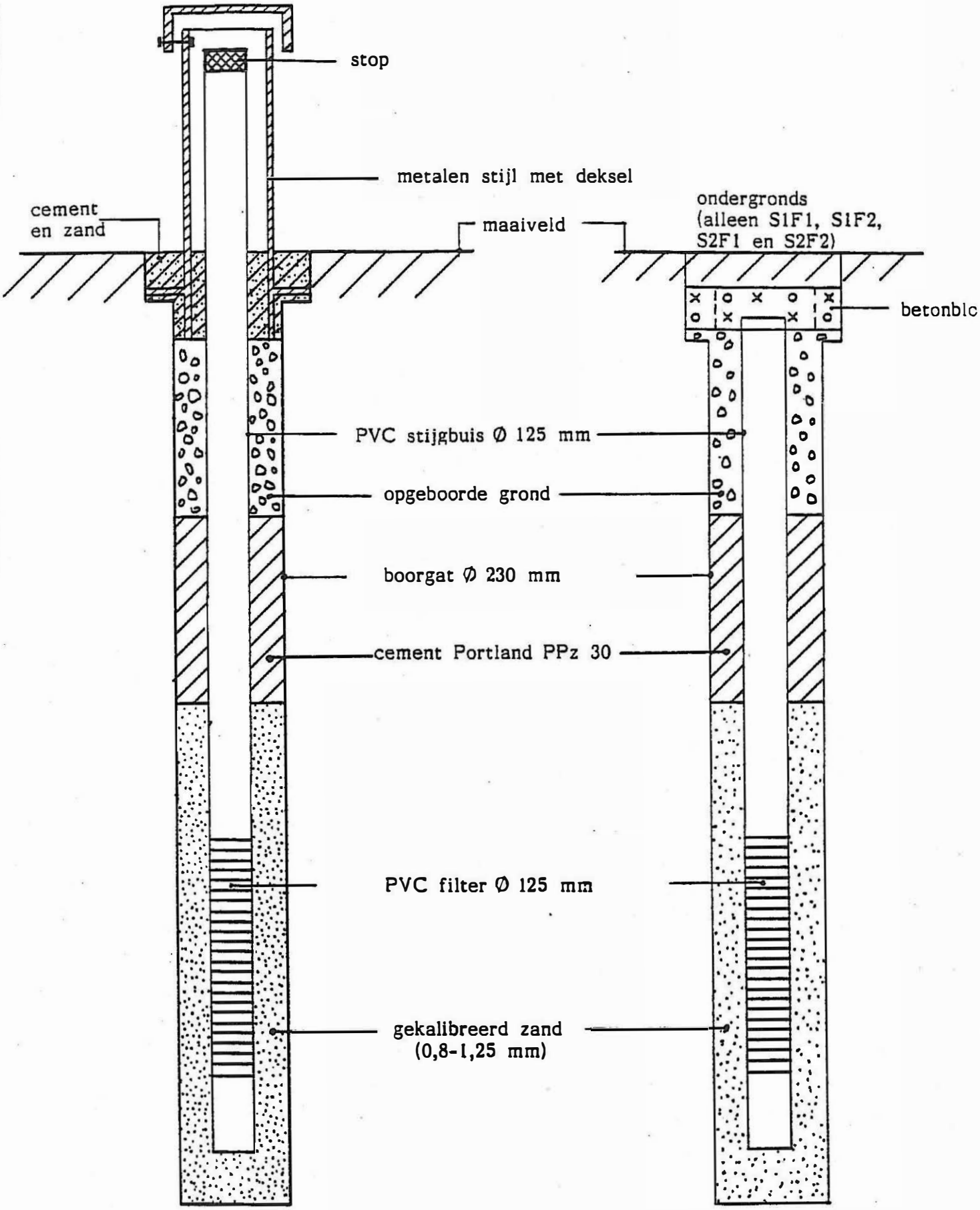


Fig. 2 Constructie van de peilputten.

peilbuis	koördinaten (volgens kaart)		hoogte maaiveld	hoogte meetpunt	filter		lengte	Ø
	X	Y	(m TAW)	(m TAW)	diepte (m-maaiv.) TOP - BASIS	peil (m TAW) TOP - BASIS	(m)	(mm)
B5F1			+ 6,684	+ 7,606	14,5 - 18,0	-7,816/-11,316	3,5	125
B5F2			+ 6,684	+ 7,625	5,8 - 8,0	+0,884/- 1,316	2,2	125
B6F1			+ 6,862	+ 7,720	16,0 - 17,5	-9,138/-10,638	1,5	125
B6F2			+ 6,862	+ 7,692	5,5 - 7,0	+1,362/- 0,138	1,5	125
C1F1			+ 5,651	+ 6,602	17,0 - 18,0	-11,349/-12,349	1,0	125
C1F2			+ 5,651	+ 6,589	5,5 - 7,0	+0,151/- 1,349	1,5	125
C2F1			+ 15,210	+ 17,036	23,0 - 27,4	-7,79 /-12,19	4,4	125
C2F2			+ 15,210	+ 17,144	12,8 - 15,0	+2,41 /+ 0,21	2,2	125
C3F1			+ 5,441	+ 6,350	13,1 - 17,5	-7,659/-12,059	4,4	125
C3F2			+ 5,441	+ 6,318	6,3 - 8,5	-0,859/- 3,059	2,2	125
C4F1			+ 5,951	+ 6,879	13,6 - 18,0	-7,649/-12,049	4,4	125
C4F2			+ 5,951	+ 6,893	5,6 - 10,0	+0,351/- 4,049	4,4	125
S1F1			+ 6,050	+ 5,946	14,1 - 18,5	-8,05 /-12,45	4,4	125
S1F2			+ 6,050	+ 5,942	4,8 - 7,0	+1,25 /- 0,95	2,2	125
S2F1			+ 6,244	+ 6,145	14,1 - 18,5	-7,856/-12,256	4,4	125
S2F1			+ 6,244	+ 6,137	4,8 - 7,0	+1,444/- 0,756	2,2	125

Tabel 3 Technische kenmerken van de peilputten geplaatst in het bestek van de hydrogeologische studie (1989).

4.2. Werkzaamheden sedert 1989

Sedert 1989 worden door de v.z.w. BECEWA om de zes maanden grondwaterstalen uit de peilputten rond de stortplaats (zie verder) geanalyseerd.

In januari 1991 werden door het LTGH twee bijkomende peilputten geplaatst B7F1 en B7F2. De werken werden uitgevoerd conform de OVAM richtlijnen.

In maart 1994 werden door het L.T.G.H. twee peilputten geplaatst SBIIF1 en SBIIF2 ter vervanging van bestaande putten die t.g.v. grondwerkzaamheden waren vernietigd. De werken werden uitgevoerd conform de OVAM richtlijnen; de terreintoegankelijkheid noodzaakte wel het gebruik van een kleine boormachine zodat de peilputten met een kleinere filter- en stijgbuisdiameter (63/57 mm) zijn uitgerust.
De ligging van deze nieuwe peilputten is op fig.5 (zie verder) aangegeven.

Voor onderhavige studie werden door het LTGH tevens bijkomnde waterstandsmetingen uitgevoerd in 1995. Verder werden uitloogproeven op de filterkoek van het chloorproces verricht. Tevens werd het percolaat van de deponieën fysico-chemisch en ecotoxicologisch onderzocht. Ten slotte werd de steekvastheid van de filterkoek bepaald.

5. KENMERKEN VAN DE BODEM EN DE ONDERGROND

5.1. Bodem

De bodemkaart 40E Lochristi op schaal 1:20.000 (J. AMERYCKX, 1960) werd opgenomen rond 1950; zij duidt, ter hoogte van de stortterreinen, op de aanwezigheid van overwegend licht zandleem- (P-textuur) en lemige zandgronden (S-textuur) die nat (roestverschijnselen van 0,2 tot 0,4 m diepte) tot zeer nat (roestverschijnselen van 0,0 tot 0,2 m diepte) zijn. De toestand ter plaatse is er nu volledig gewijzigd.
Vroeger trof men op deze gronden weilanden aan.
Een uittreksel van de bodemkaart is in fig. 3 weergegeven.

5.2. Ondergrond

Steunende op de hydrogeologische atlas van de Gentse kanaalzone (DE BREUCK, VAN BURM & VAN CAMP, 1983) kan volgend algemeen hydrogeologisch profiel voor het betrokken terrein opgesteld worden (fig. 4); het maaiveld wordt aangenomen op +6.
- Van ca. +6 tot ca. -3 à -4 : een hoofdzakelijk doorlatende laag KZ2 bestaande uit kwartaire fijne zandige sedimenten.
- Van ca. -3 à -4 tot ca. -8 : een slecht doorlatende leemlaag KL.
- Van ca. -8 tot ca. -12 : een hoofdzakelijk doorlatende laag KZ1 bestaande uit kwartair fijn zand, dat evenwel iets grover is dan in de doorlatende laag KZ2. Aan de basis komt grint voor.
- Vanaf ca. -12 : tertiair substraat bovenaan bestaande uit een stijve tot halfstijve klei (al : 2 à 3 m dik - Lid van Asse) gevolgd door de zanden van het Ledo-Paniseliaan.

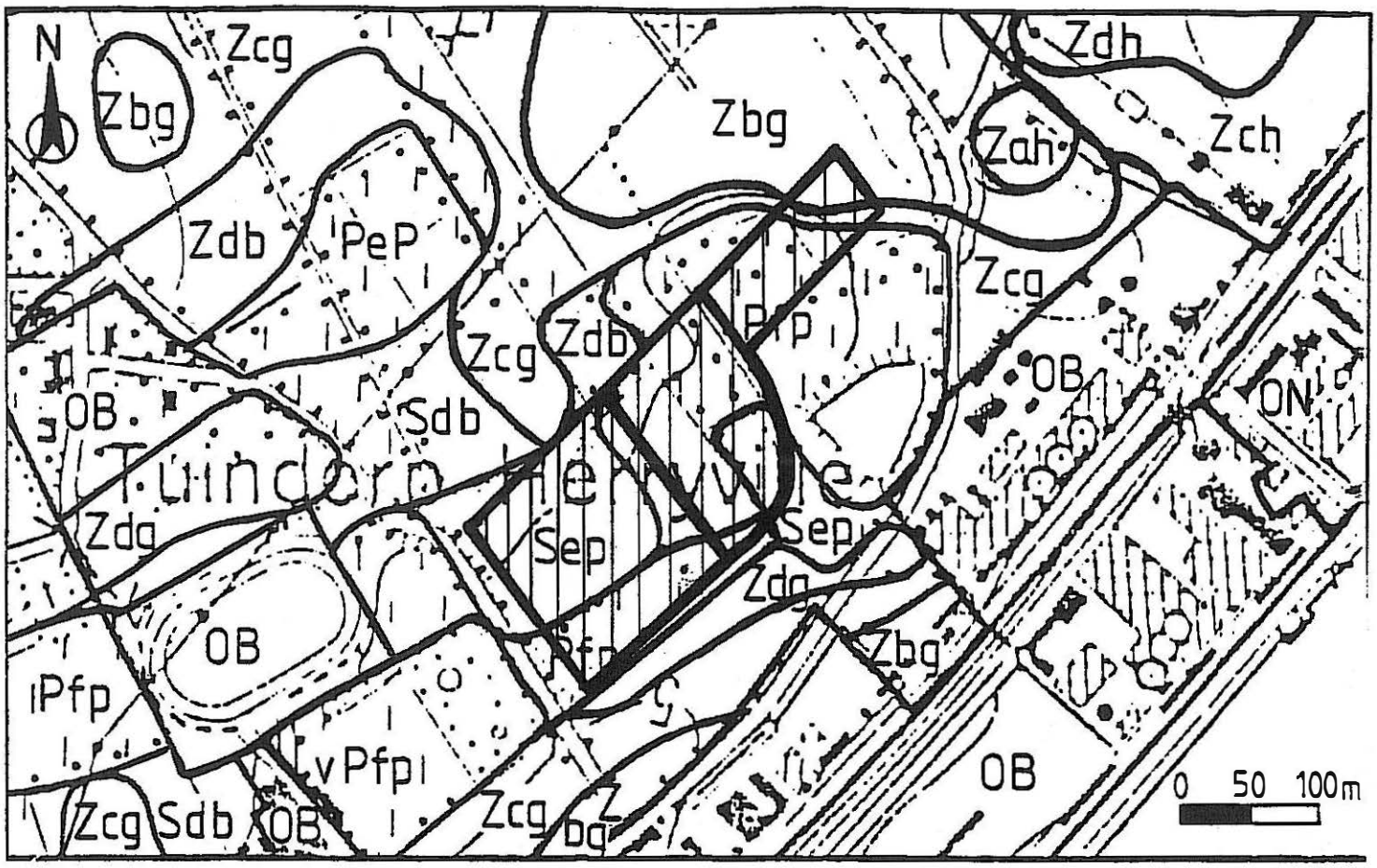
Aan de hand van een aantal boringen en sonderingen (zie fig. 5) uitgevoerd op en rond de fabrieksterreinen werd bijkomende informatie verkregen. Het betreft :
- 6 droge boringen uitgevoerd door de firma GEOLAB (1979);
- 11 droge boringen en 29 diepsonderingen uitgevoerd door het Laboratorium für Bodemmechanik, Erd- und Grundbau van de Universiteit van Bremen (1986);
- 4 gespoelde boringen door de firma GEOLAB (1987);
- 16 gespoelde boringen en boorgatmetingen door het LTGH (1989).

De lagenopbouw is geïllustreerd aan de hand van een hydrogeologische doorsnede (A-A' zie fig. 6). De doorsnede kruist het studieterrein (zie fig. 5).

Vanaf het maaiveld tot omstreeks +3 tot +5 worden **aangevulde en vergraven gronden** aangeboord. Deze bestaan vooral uit zandhoudende leem tot leemhoudend fijn zand met steen- en houtresten. De dikte bedraagt 1,5 tot 2 m. Ter hoogte van boring C2 (deponie I) is de dikte van de aanvulling (geneutraliseerde ertsresten en steenslag) ongeveer 12 m.

Naargelang de aard van het materiaal kan de doorlatendheid sterk wisselen.

Onder de aangevulde en vergraven gronden komt de **doorlatende laag KZ2** voor (tussen +3 tot +5 en -1 tot -2). Ze bestaat hoofdzakelijk uit grijsgroen fijn zand met schelpen. Leemhoudende zones kunnen voorkomen.

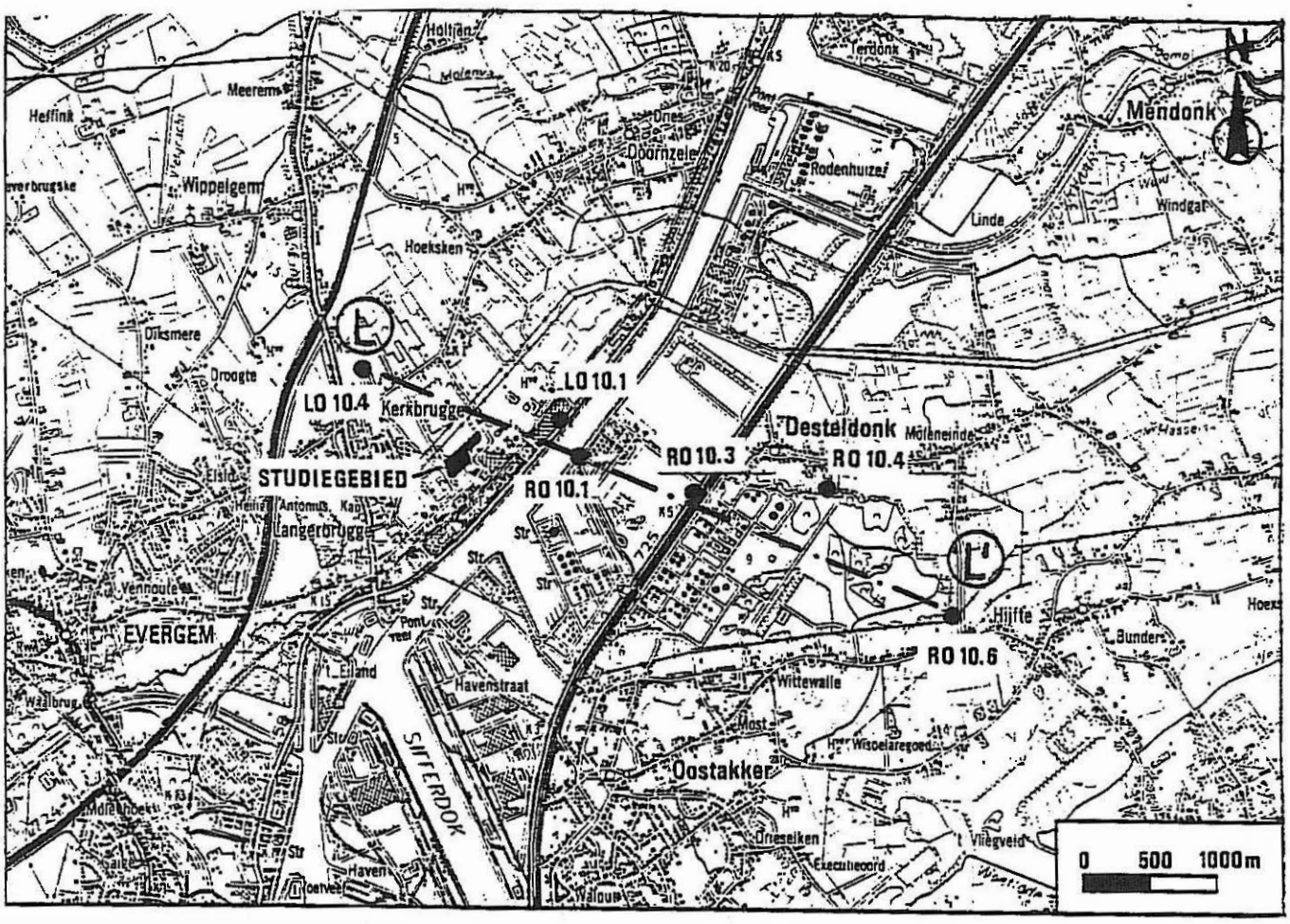


DEPONIES N.V. KRONOS

TEXTUURKLASSE (1ste letter)		DRAINAGEKLASSE (2de letter)		PROFIEL ONTWIKKELINGSGROEP (3de letter)	
Z	zand	a	zeer droog	b	weinig duidelijke kleur B-horizon
S	lemig zand	b	droog	g	duidelijke humus en/of ijzer B-horizont
P	licht zandleem	c	matig droog		
		d	matig nat	h	verbrokkelde humus en/of ijzer B-horizont
		e	nat		
		f	zeer nat	p	zonder profielontwikkeling

v : veensubstraat beginnend op geringe diepte
ON : opgehoogde terreinen
OB : bebouwde kom

Fig. 3 Bodemkaart in de omgeving van de deponieën.



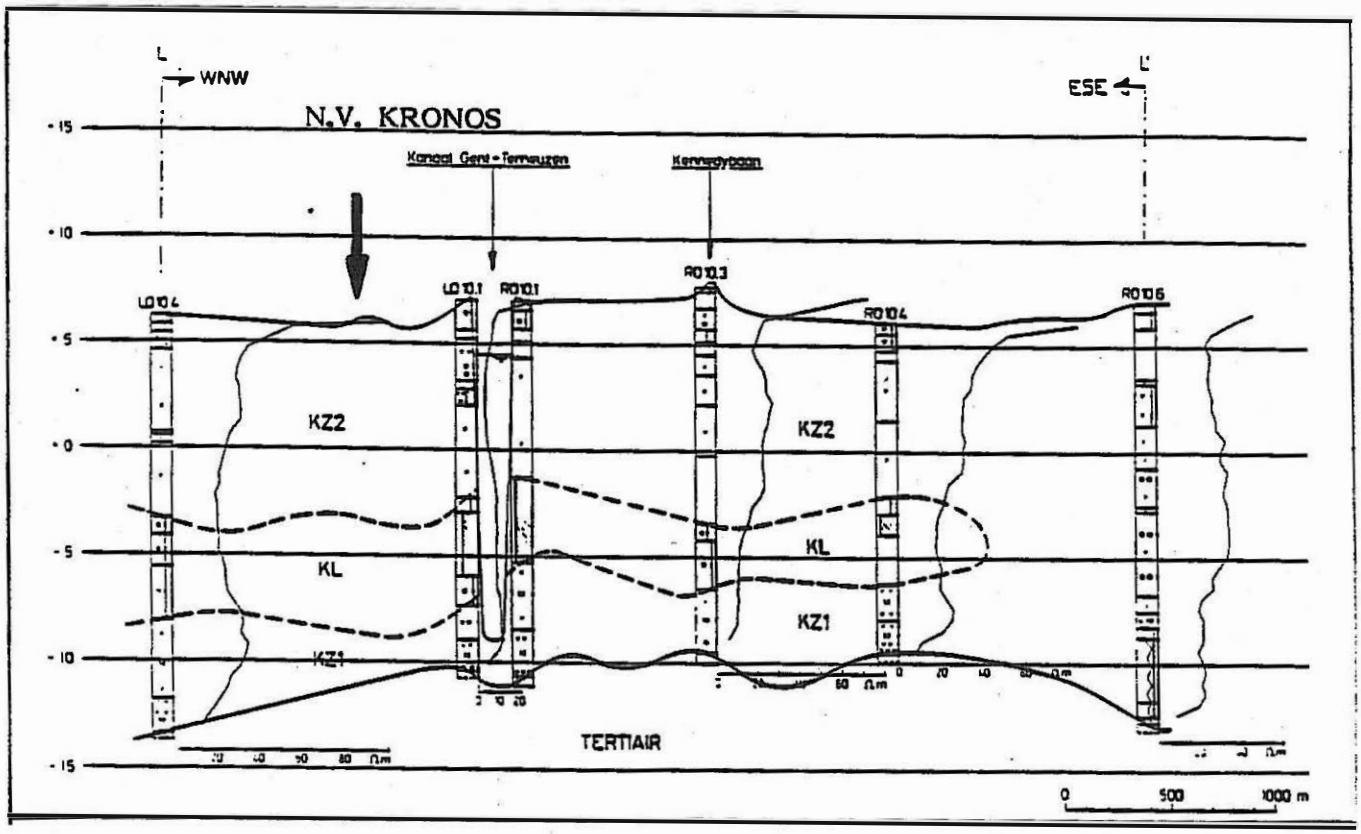


Fig. 4 Algemeen hydrogeologisch WNW-ESE profiel ter hoogte van de deponieën van de NV KRONOS (volgens De Breuck W et al, 1983)

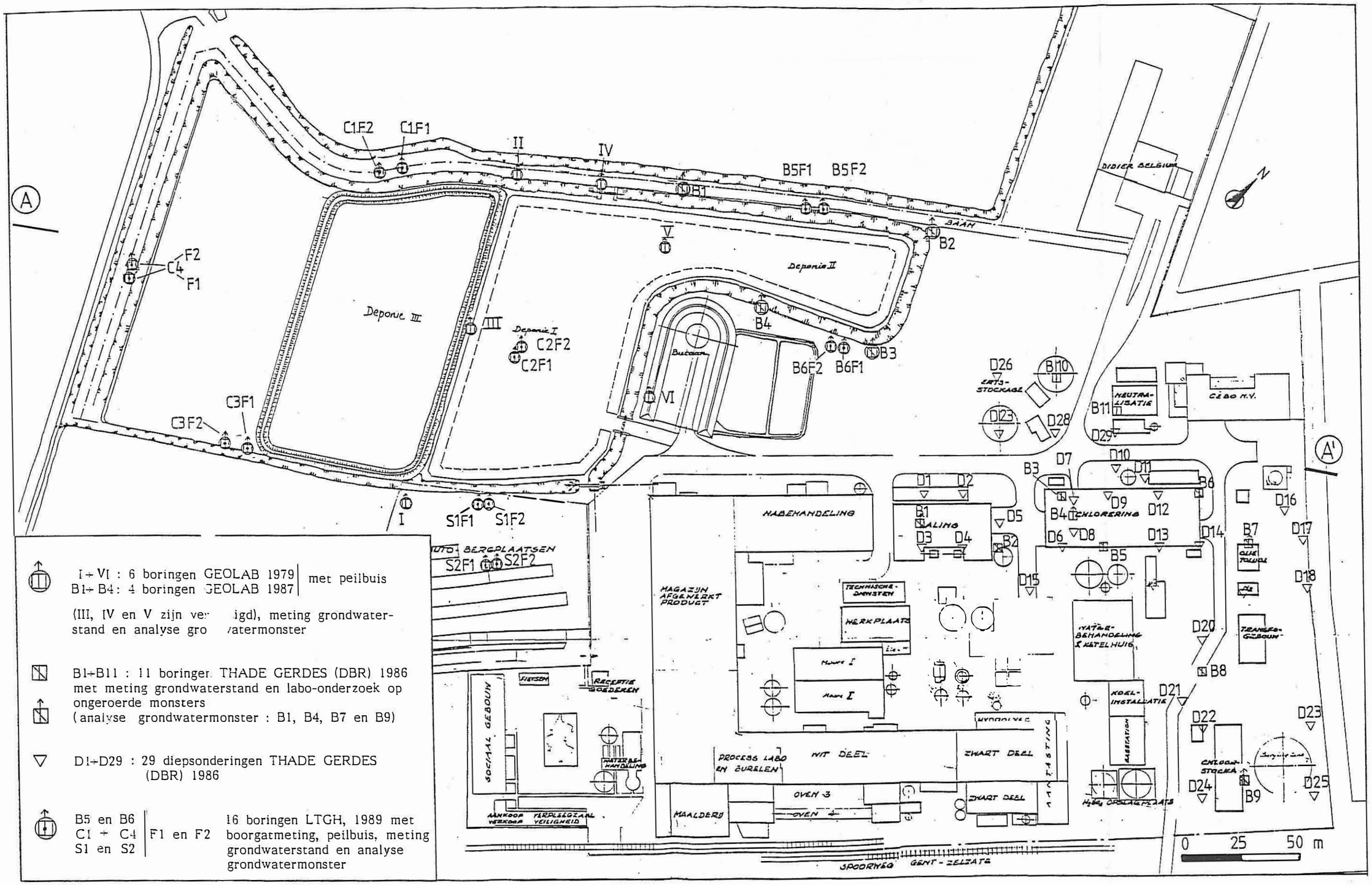


Fig. 5 Ligging van de beschikbare gegevens (boringen en diepsonderingen).

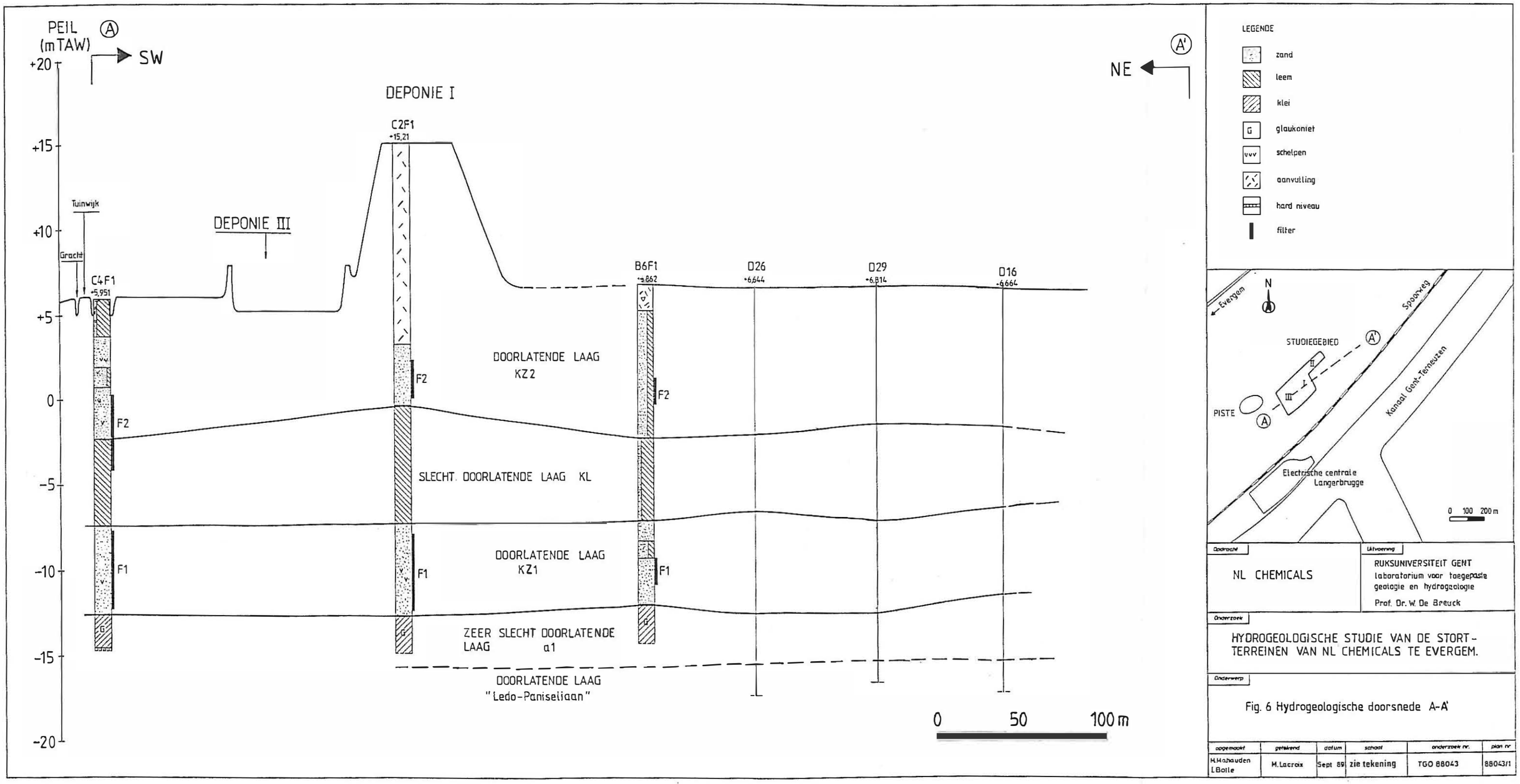


Fig. 6 Hydrogeologische doorsnede door het studieterrein.

Een korrelverdelingsdiagram van 12 monsters afkomstig uit de laag KZ2 ter hoogte van de fabrieksterreinen is opgenomen in fig. 7.
Meer algemene granulometrische kenmerken zijn opgenomen in tabel 4.
Een overzicht van de hydraulische parameters is weergegeven in tabel 5.

De **slecht doorlatende laag KL** komt voor onder KZ2 (tussen -1 tot -2 en -7). Ze bestaat uit grijze leem die plaatselijk zandhoudend kan zijn. Deze laag is grillig van opbouw en verspreiding, waardoor de doorlatendheid sterk kan variëren. De korrelverdelingsdiagrammen afkomstig van 4 monsters uit KL ter hoogte van de fabrieksterreinen zijn in fig. 8 afgebeeld. Enkele algemene granulometrische kenmerken zijn opgenomen in tabellen 6 en 7.
Een overzicht van de hydraulische parameters is weergegeven in tabel 8.

Onder KL komt de **doorlatende laag KZ1** voor. Deze bestaat uit grijs fijn zand en schelpen. Plaatselijk kan het zand onderaan grinthoudend zijn. De dikte is ongeveer 5 m. Enkele algemene granulometrische kenmerken zijn opgenomen in tabel 9. De hydraulische parameters van KZ1 zijn weergegeven in tabel 10. De laag KZ1 is over het algemeen beter doorlatend dan KZ2.

Uit twee recent uitgevoerde pompproeven ten noorden van het studiegebied werden volgende waarden voor de doorlatendheid K en de specifieke berging S'_A van de lagen KZ2, KL en KZ1 berekend (tabel 11).

Tabel 11 Hydraulische parameters van KZ2, KL en KZ1 berekend uit pompproeven uitgevoerd in de omgeving van het studiegebied

	Gent - Geuzenhoek (1989)			Moervaart (1992)			Rieme (1987)		
	KZ2	KL	KZ1	KZ2	KL	KZ1	KZ2	KL	KZ1
k (m/d)	5,39	0,08-0,16	2,07	2,76	6,4	14,8	1,25-4,2	0,1	5
S'_A (m^{-1})	$3,27.10^{-4}$	$3,27.10^{-4}$	$3,27.10^{-4}$	$8,5.10^{-3}$	$8,5.10^{-3}$	$8,5.10^{-4}$	$1,3.10^{-4}$	$6,2.10^{-5}$	$4,1.10^{-5}$

De zeer slecht doorlatende laag a1 komt voor onder KZ1 tussen ca. -12 en ca. -15. Deze laag bestaat uit een blauwgrijze stijve tot half-stijve glauconiethoudende klei, weinig zandhoudend met plaatselijk harde niveau's (pyrietknollen ?). Een korrelverdelingsdiagram van 1 monster uit een boring nabij de fabrieksterreinen is opgenomen in fig. 9. Algemene granulometrische kenmerken zijn vermeld in tabel 12. Tabel 13 geeft enkel hydraulische parameters weer.

Vanaf ca. -15 wordt de top van de doorlatende "Ledo-Paniseliaan" laag aangetroffen. Deze bestaat uit tertiaire zanden met een doorlatendheid van ca. 2 tot 5 m/dag.

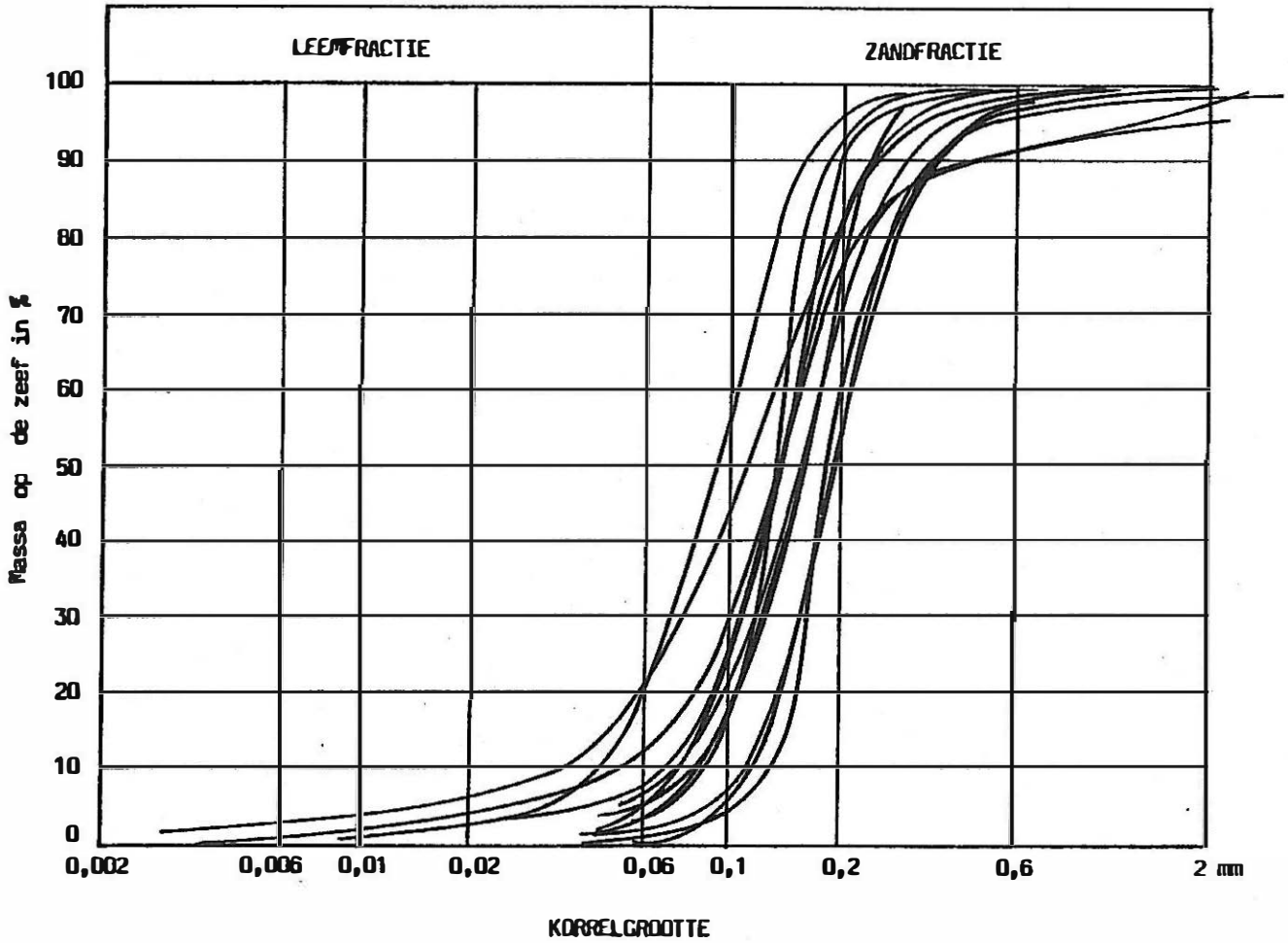


Fig. 7 Korrelverdeling van monsters uit de laag KZ2 (herkomst monsters = fabrieksterreinen)

Parameter[4]	Eenheid	x[5]	s[6]	Min.	Max.	N[7]	Opmerkingen
F>IV	%	8,1	15,0	0,1	30,5	4	
FIV	%	19,0	11,3	0,5	61,5	90	
FIII	%	72,0	10,1	40,0	90,5	89	
FII	%	17,1	12,5	4,0	52,5	21	
FI	%	5,5	3,5	1,0	13,5	21	
FI+FII	%	5,3	2,3	0,5	9,5	69	
F<20	%	10,9	6,3	4,0	25,0	16	
d_{50}	µm	137,0	27,0	64,0	188,0	88	
w_L	%	18,7	2,3	16,0	23,9	20	
w_P	%	16,6	1,7	13,1	19,4	17	
I_P	-	2,5	2,7	0,1	10,0	17	
Humus	%	0,2	0,2	0,0	0,8	88	
Kalk	%	4,5	2,8	0,1	11,9	88	
γ_d	kN/m³	16,30	0,63	15,23	17,44	11	
γ_n	kN/m³	18,98	1,47	15,90	20,09	11	
w	%	16,2	5,7	4,5	21,8	11	
n	%	37,2	2,4	32,8	41,4	11	ber. uit γ_d γ_k=26kN/m³

[4] De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

[5] x = gemiddelde

[6] s = standaard deviatie

[7] N = aantal monsters

Tabel 4 Algemene granulometrische kenmerken van de doorlatende laag KZ2.

Parameter[24] Metode	Eenheid	Minimum	Maximum	Opmerkingen
k_v Permeameter	m/s	$2,70x10^{-8}$	$4,17x10^{-5}$	9 monsters
	m/d	$2,33x10^{-3}$	3,59	
k Korrelverdeling	m/s	$<3,60x10^{-5}$	$1,26x10^{-4}$	
	m/d	<3,11	10,88	
k Bemalingsproef (Lochristi)	m/s	$1,19x10^{-4}$	$1,75x10^{-4}$	waarden gelden voor KZ2 + KZ1 (KL ontbreekt)
	m/d	10,27	15,10	
kD Geschatte kxD	m^2/d	20	75	Berekend met : $k_{gemiddeld}$= 5 m/d D_{min}=4 m, D_{max}=15 m
kD Kapaciteitsproef	m^2/d	-	-	
kD Bemalingsproef (Lochristi)	m^2/d	205	298	waarden gelden voor KZ2 + KZ1 (KL ontbreekt) D=19,8m
S Schattingsformule	-	-	-	
S Bemalingsproef (Lochristi)	-	$3x10^{-4}$	$8x10^{-4}$	waarden gelden voor KZ2 + KZ1 (KL ontbreekt)
c D:geschatte k_v	d	-	-	
c Bemalingsproef	d	-	-	

[24] De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

Tabel 5 Overzicht van de hydraulische parameters in de doorlatende laag KZ2.

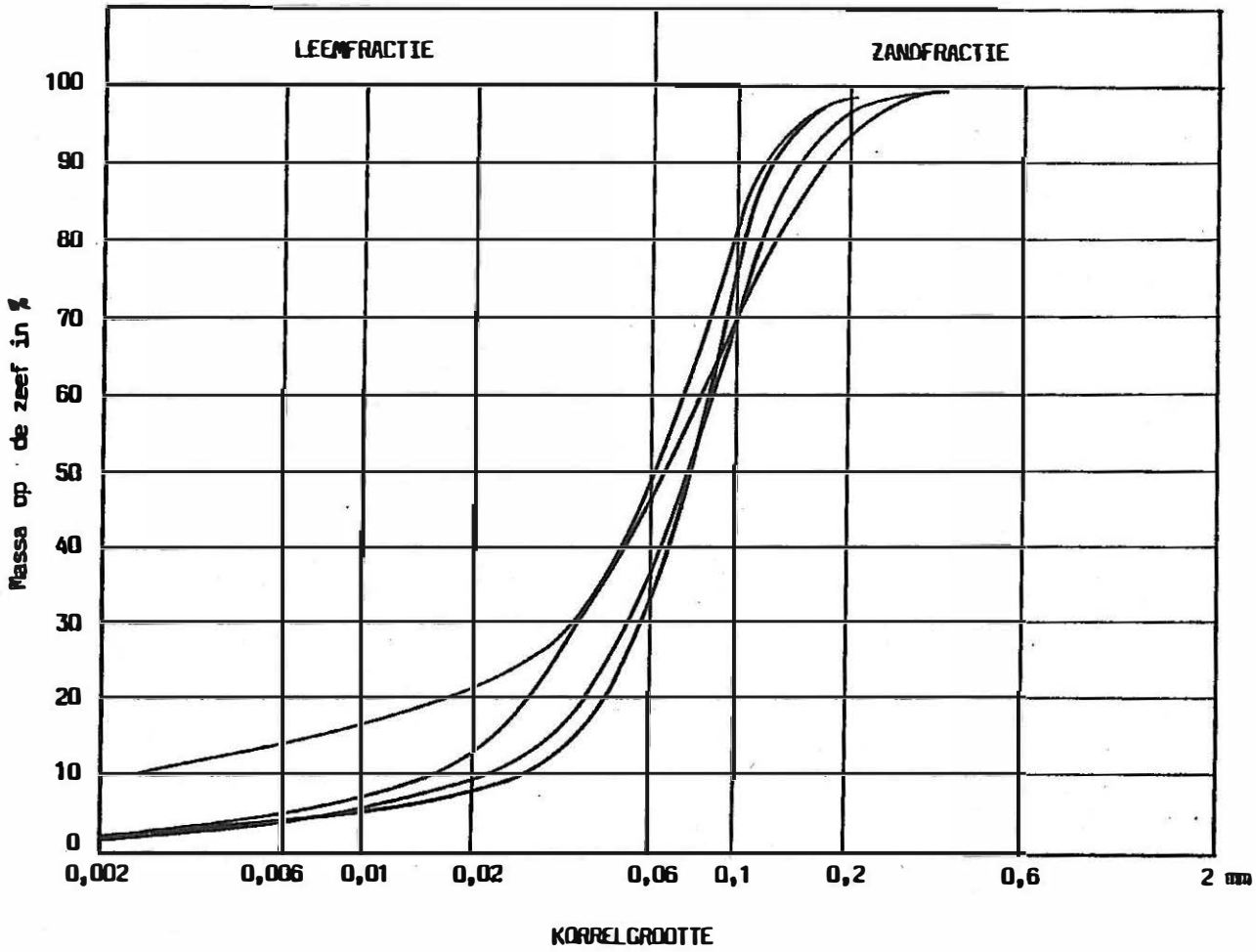


Fig. 8 Korrelverdeling van 4 monsters uit de laag KL (herkomst monsters = fabrieksterreinen)

Parameter[8]	Eenheid	x[9]	s[10]	Min.	Max.	N[11]	Opmerkingen
F>IV	%	-	-	-	-	-	
FIV	%	5,2	4,1	0,5	17,5	130	
FIII	%	20,1	10,5	2,0	43,0	131	
FII	%	66,9	13,5	37,0	95,0	131	
FI	%	7,8	5,5	0,0	27,0	131	
FI+FII	%	-	-	-	-	-	
F<20	%	31,7	-	17,5	45,0	21	
d_{50}	µm	41,0	21,0	16,0	150,0	83	
w_L	%	29,9	6,9	13,6	63,3	129	
w_P	%	19,5	3,3	13,8	33,8	131	
I_P	-	10,7	4,5	5,0	29,5	131	
Humus	%	0,8	0,8	0,0	5,6	127	
Kalk	%	15,4	3,8	5,2	25,1	127	
γ_d	kN/m³	14,75	1,14	11,8	17,99	40	
γ_n	kN/m³	18,74	0,85	16,5	20,88	40	
w	%	27,4	5,3	16,0	45,6	40	
n	%	42,4	6,5	12,7	54,6	40	ber. uit γ_d γ_k=26kN/m³

[8] De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

[9] x = gemiddelde

[10] s = standaard deviatie

[11] N = aantal monsters

Tabel 6 Algemene granulometrische kenmerken van de slecht doorlatende laag KL - leem en klei.

Parameter[12]	Eenheid	x[13]	s[14]	Min.	Max.	N[15]	Opmerkingen
F>IV	%	-	-	-	-	-	
FIV	%	4,0	3,2	1,0	10,0	6	
FIII	%	61,4	8,4	51,5	71,0	6	
FII	%	25,8	8,7	13,0	36,5	6	
FI	%	8,8	2,9	5,0	12,5	6	
FI+FII	%	-	-	-	-	-	
F<20	%	15,8	5,5	9,0	23,5	6	
d_{50}	µm	101,0	77,0	37,0	170,0	69	
w_L	%	22,5	6,6	14,3	31,8	6	
w_P	%	17,7	2,9	13,9	22,1	6	
I_P	-	4,8	4,0	0,4	9,7	6	
Humus	%	0,3	0,4	0,0	1,1	6	
Kalk	%	7,5	3,9	2,7	13,1	6	
γ_d	kN/m³	15,89	1,63	13,45	17,72	5	
γ_n	kN/m³	19,53	0,99	17,99	20,63	5	
w	%	23,5	6,8	16,5	33,7	5	
n	%	38,9	6,2	31,9	48,2	5	ber. uit γ_d γ_k=26kN/m³

[12] De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

[13] x = gemiddelde

[14] s = standaard deviatie

[15] N = aantal monsters

Tabel 7 Algemene granulometrische kenmerken van de slecht doorlatende laag KL : zandige zones.

Parameter[25] Metode	Eenheid	Minimum	Maximum	Opmerkingen
k_v Permeameter	m/s	$3,50x10^{-10}$	$1,5x10^{-6}$	26 monsters
	m/d	$3,02x10^{-5}$	0,13	
k Korrelverdeling	m/s	-	-	
	m/d	-	-	
k Bemalingsproef	m/s	-	-	
	m/d	-	-	
kD Geschatte kxD	m^2/d	-	-	
kD Kapaciteitsproef	m^2/d	-	-	
kD Bemalingsproef	m^2/d	-	-	
S Schattingsformule	-	-	-	
S Bemalingsproef	-	-	-	
c D:geschatte k_v	d	0	1000	Berekend met : $k_{vgemiddeld}$=0,01m/d D_{min}=0 m/D_{max}=10 m
c Bemalingsproef	d	-	-	

[25] De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

Tabel 8 Overzicht van de hydraulische parameters voor de slecht doorlatende laag KL : leem en klei.

Parameter[16]	Eenheid	x[17]	s[18]	Min.	Max.	N[19]	Opmerkingen
F>IV	%	1,1	0,5	0,8	1,6	3	
FIV	%	43,4	22,9	4,5	88,0	32	
FIII	%	47,9	20,0	8,5	74,0	32	
FII	%	15,1	7,3	9,5	27,5	5	
FI	%	6,7	1,5	5,5	9,0	5	
FI+FII	%	6,4	2,2	1,0	9,5	27	
F<20	%	11,3	3,8	8,0	17,5	5	
d_{50}	µm	188,0	42,0	139,0	250,0	30	
w_L	%	17,5	3,4	14,6	23,2	7	
w_P	%	15,1	0,9	14,1	16,4	5	
I_P	-	3,1	3,3	0,0	7,5	5	
Humus	%	0,2	0,1	0,0	0,7	30	
Kalk	%	4,1	4,1	1,1	23,2	30	
γ_d	kN/m³	16,83	1,69	14,39	19,04	6	
γ_n	kN/m³	19,44	2,16	15,33	21,24	6	
w	%	15,5	5,7	6,6	21,4	6	
n	%	35,1	6,6	26,3	44,6	6	ber. uit γ_d γ_k=26kN/m³

[16] De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

[17] x = gemiddelde

[18] s = standaard deviatie

[19] N = aantal monsters

Tabel 9 Algemene granulometrische kenmerken van de doorlatende laag KZ1.

Parameter[26] Metode	Eenheid	Minimum	Maximum	Opmerkingen
k_v Permeameter	m/s	$2,20x10^{-9}$	$1,95x10^{-6}$	5 monsters weinig representatieve waarden
	m/d	$1,90x10^{-4}$	0,17	
k Korrelverdeling	m/s	$<3,97x10^{-5}$	$2,03x10^{-4}$	
	m/d	<3,43	17,58	
k Bemalingsproef (Lochristi)	m/s	$1,19x10^{-4}$	$1,75x10^{-4}$	waarden gelden voor KZ2 + KZ1 (KL ontbreekt)
	m/d	10,27	15,10	
kD Geschatte kxD	m^2/d	4	96	Berekend met : $k_{gemiddeld}$= 8 m/d D_{min}=0,5m/D_{max}=12 m
kD Kapaciteitsproef	m^2/d	21	146	Berekend met : $(Q/s)_{min}$=0,7 m^2/h $(Q/s)_{max}$=5 m^2/h
kD Bemalingsproef (Lochristi)	m^2/d	205	298	waarden gelden voor KZ2 + KZ1 (KL ontbreekt)
S Schattingsformule	-	$8x10^{-5}$	$5x10^{-4}$	
S Bemalingsproef (Lochristi)	-	$3x10^{-4}$	$8x10^{-4}$	waarden gelden voor KZ2 + KZ1 (KL ontbreekt)
c D:geschatte k_v	d	-	-	
c Bemalingsproef	d	-	-	

[26] De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

Tabel 10 Overzicht van de hydraulische parameters voor de doorlatende laag KZ1.

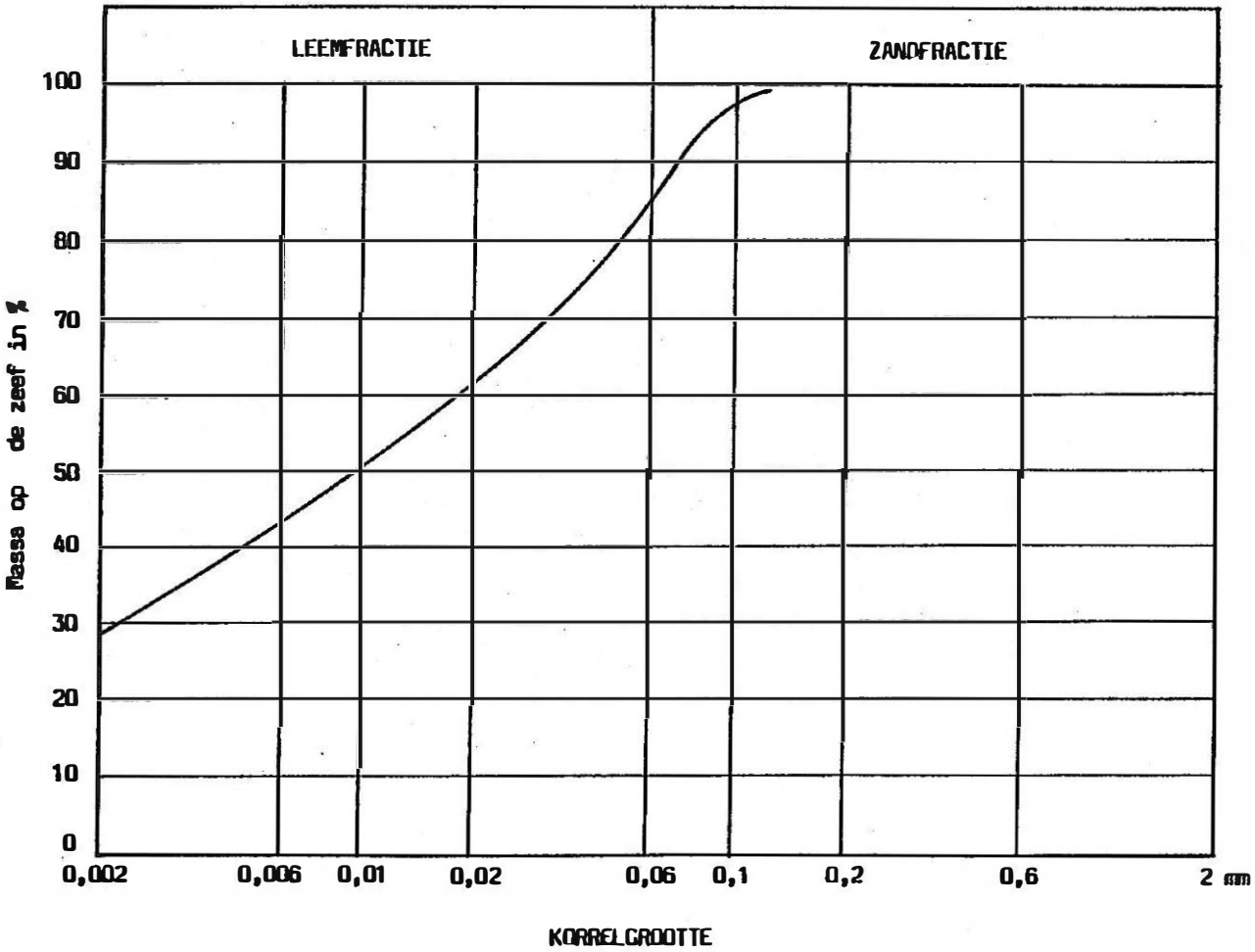


Fig. 9 Korrelverdeling van 1 monster uit de laag a1 (herkomst monster = fabrieksterrein)

Parameter[20]	Eenheid	x[21]	s[22]	Min.	Max.	N[23]	Opmerkingen
F>IV	%	1,1	0,1	1,0	1,1	2	
FIV	%	2,3	3,7	0,5	17,0	27	
FIII	%	7,7	8,4	0,5	27,0	28	
FII	%	42,0	7,1	29,0	58,5	28	
FI	%	48,0	16,4	15,0	69,0	28	
FI+FII	%	-	-	-	-	-	
F<20	%	72,8	18,0	36,5	91,0	21	
d_{50}	µm	-	-	-	-	-	
w_L	%	85,6	23,9	25,1	123,3	31	
w_P	%	26,5	5,4	12,7	38,0	31	
I_P	-	59,3	18,7	12,4	90,9	31	
Humus	%	1,3	0,5	0,2	2,2	28	
Kalk	%	6,3	7,6	0,9	40,1	28	
γ_d	kN/m³	14,79	0,94	11,93	16,18	23	
γ_n	kN/m³	18,92	0,62	17,13	19,89	23	
w	%	28,5	4,7	22,6	43,6	23	
n	%	43,1	3,7	37,7	54,1	23	ber. uit γ_d γ_k=26kN/m³

[20] De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

[21] x = gemiddelde

[22] s = standaard deviatie

[23] N = aantal monsters

Tabel 12 Algemene granulometrische kenmerken van de zeer slecht doorlatende laag a1.

Parameter[27] Metode	Eenheid	Minimum	Maximum	Opmerkingen
k_v Permeameter	m/s	$3,30x10^{-11}$	$1,2x10^{-7}$	22 monsters
	m/d	$2,85x10^{-6}$	$1,04x10^{-2}$	
k Korrelverdeling	m/s	-	-	
	m/d	-	-	
k Bemalingsproef (Desteldonk)	m/s	$2,99x10^{-8}$		Berekend uit c-waarden bepaald a.h.v. bemalings-proef TX
	m/d	$2,58x10^{-8}$		
kD Geschatte kxD	m^2/d	-	-	
kD Kapaciteitsproef	m^2/d	-	-	
kD Bemalingsproef	m^2/d	-	-	
S Schattingsformule	-	-	-	
S Bemalingsproef	-	-	-	
c D:geschatte k_v	d	0	7355	Berekend met : k_v=$2,99x10^{-8}$ m/s D_{min}=0 m/D_{max}=19 m
c Bemalingsproef (Desteldonk)	d	2326		D = 6 m

[27] De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

Tabel 13 Overzicht van de hydraulische parameters voor de zeer slecht doorlatende laag a1.

6. GRONDWATERSTROMING

6.1. Waarnemingen

In alle beschikbare en genivelleerde peilbuizen werd door het LTGH de grondwaterstandsdiepte gemeten op 29.06 en 10.08.89 en 14.06.1995. De resultaten zijn opgenomen in tabel 14.

Tabel 14 - Stijghoogtewaarnemingen

Peilbuis nr.	Stijghoogten in m TAW		
	29.06.1989	10.08.1989	14.06.95
B5F1	+5,376	+5,444	+5,619
B5F2	+5,348	+5,405	+5,645
B6F1	+5,254	+5,310	+5,534
B6F2	+5,247	+5,296	+5,510
B7F1	/	/	+5,392
B7F2	/	/	+5,410
C1F1	+5,012	+5,070	+5,407
C1F2	+5,083	+5,151	+5,390
C2F1	+4,949	+5,024	+5,381
C2F2	+5,034	+5,094	+5,335
C3F1	+4,678	+4,741	+5,092
C3F2	+4,759	+4,843	+5,134
C4F1	+4,659	+4,711	+5,107
C4F2	+4,823	+4,914	+5,207
S1F1	+4,886	+4,908	+5,213
S1F2	+4,877	+4,956	+5,222
S2F1	+4,803	+4,865	+5,184
S2F2	+4,827	+4,902	+5,206
SBIIF1	/	/	+5,513
SBIIF2	/	/	+5,489
VIF1	/	/	+5,362
VIF3	/	/	+5,342

Naast de waarnemingen in de peilputten werden op hetzelfde tijdstip ook op verschillende plaatsen de waterhoogten gemeten in de grachten rond de stortterreinen en in de Hospiceloop (zie fig. 10).

6.2. Grondwaterstroming in KZ2

In fig. 10 is de grondwaterstroming in KZ2 afgebeeld op 10 augustus 1989. De waarnemingen geven aan dat het grondwater algemeen zuidwaarts stroomt. Onder deponie I blijkt geen opbolling van de grondwatertafel op te treden.

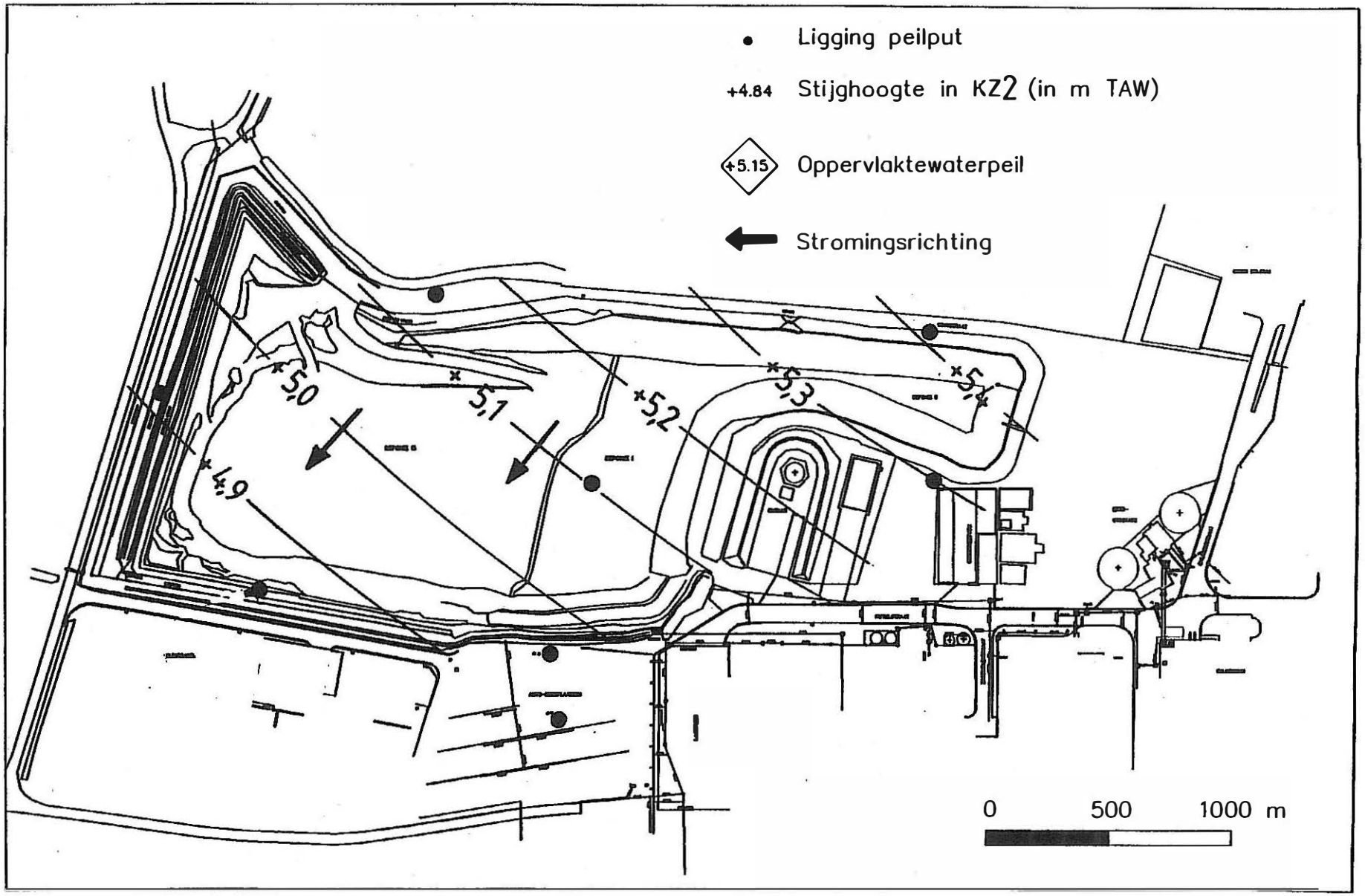


Fig. 10 Grondwaterstromingspatroon in de KZ2-laag op 10 augustus 1989

De gemiddelde grondwaterstromingsgradiënt bedraagt ongeveer 0,19 %. Het waterpeil in de grachten rond de deponieën is hoger dan in KZ2 uitgezonderd ter plaatse van de meest noordelijk gelegen put B5F2; ze hebben een overwegend irrigerende werking.

Anno 1995 (waarnemingen op 14 juni 1995) wordt een gelijkaardig grondwaterstromingspatroon gemeten. De stijghoogten zijn wel een paar decimeter hoger dan in 1989 maar dit is te verklaren door een belangrijke opvulling in 1995 (nat voorjaar).
De gemiddelde grondwaterstromingsgradiënt is 0,20 %. Het stromingspatroon gemeten in 1995 is voorgesteld in figuur 11.

6.3. Grondwaterstroming in KZ1

In fig. 12 is de grondwaterstroming in KZ1 afgebeeld op 10 augustus 1989. De waarnemingen duiden op een gelijkaardig stromingspatroon als in KZ2. De metingen geven kleine stijghoogteverschillen tussen KZ1 en KZ2 aan. Deze zijn positief in het noorden (stijghoogte in KZ1 hoger dan in KZ2 voor B5 en B6) en negatief voor alle andere putten (stijghoogte in KZ1 lager dan in KZ2). In het noorden van het studiegebied heeft men dus een opwaartse stroming van KZ1 naar KZ2; verder naar het zuiden toe is deze stroming in omgekeerde richting van KZ2 naar KZ1.

De gradiënt is in KZ1 groter dan in KZ2 en bedraagt ongeveer 0,26 %.

Anno 1995 (waarnemingen op 14 juni 1995) wordt een gelijkaardig grondwaterstromingspatroon gemeten. De stijghoogten zijn wel een paar decimeter hoger dan in 1989 maar dit is te verklaren door een sterke voeding (zie hoger).
De gemiddelde grondwaterstromingsgradiënt anno 1995 bedraagt 0,25 %. Het stromingspatroon gemeten in 1995 is voorgesteld in figuur 13.

6.4. Bespreking

Het algemeen grondwaterstromingspatroon wordt beïnvloed door het voorkomen van het vliegasstortbekken ten noorden en noordwesten van de stortterreinen van KRONOS EUROPE N.V. In dit bekken waarin door natte storting met kanaalwater als hydraulische transporteur à rato van ca. 200 $m^3 h^{-1}$ - mondelinge informatie vanwege N.V. EBES (huidige N.V. ELECTRABEL) - vliegas werd aangevoerd bevindt het water zich op een hogere stijghoogte dan in de omgeving. Anno 1993 werd een waterpeil in het vliegasstortbekken van ca. +8 opgemeten (VERMOORTEL Y. & MAHAUDEN M., 1993). Aan de teen van het zuidelijk talud van het vliegasstortbekken wijst de begroeiing op het voorkomen van een kwelzone. Vermeldenswaard is dat de inplantingsplaats van het vliegasstortbekken overeenstemt met een infiltratiegebied (W. DE BREUCK et al., 1983 - Hydrogeologische studie van de Gentse Kanaalzone).

In KZ1 werd in 1989 en wordt anno 1995 een iets grotere gradiënt vastgesteld dan in KZ2. De vastgestelde grondwaterstromingsrichting, de gradiënt en het vaste kanaalpeil in het kanaal Gent-Terneuzen (+4,45) doen vermoeden dat grondwaterwinning verantwoordelijk zou kunnen zijn voor zowel stromingsrichting als gradiënt.

De korte periode van opmeting van de grondwaterstand in de kwartaire zandlagen enerzijds,

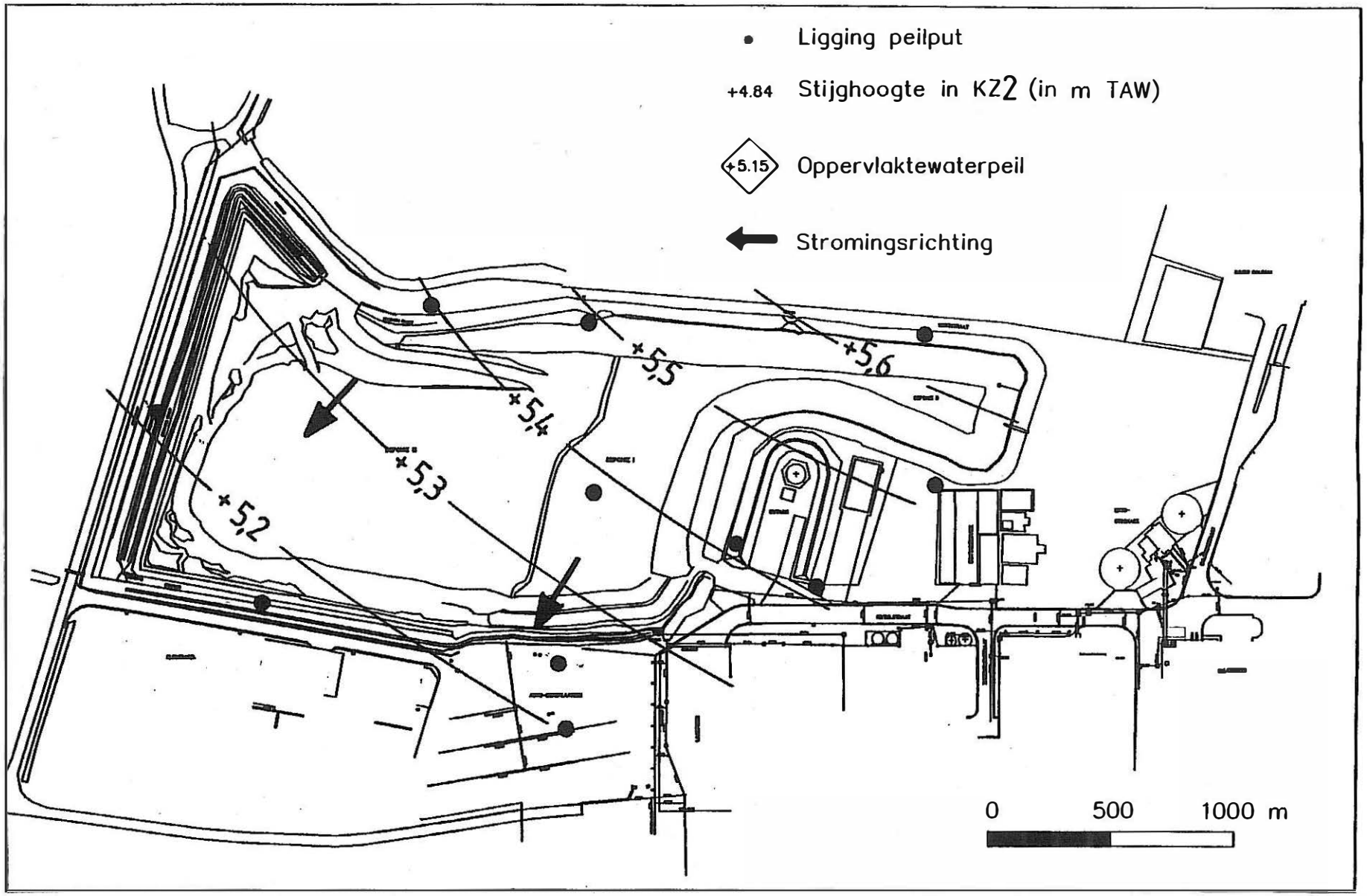


Fig. 11 Grondwaterstromingspatroon in de KZ2-laag op 14 juni 1995.

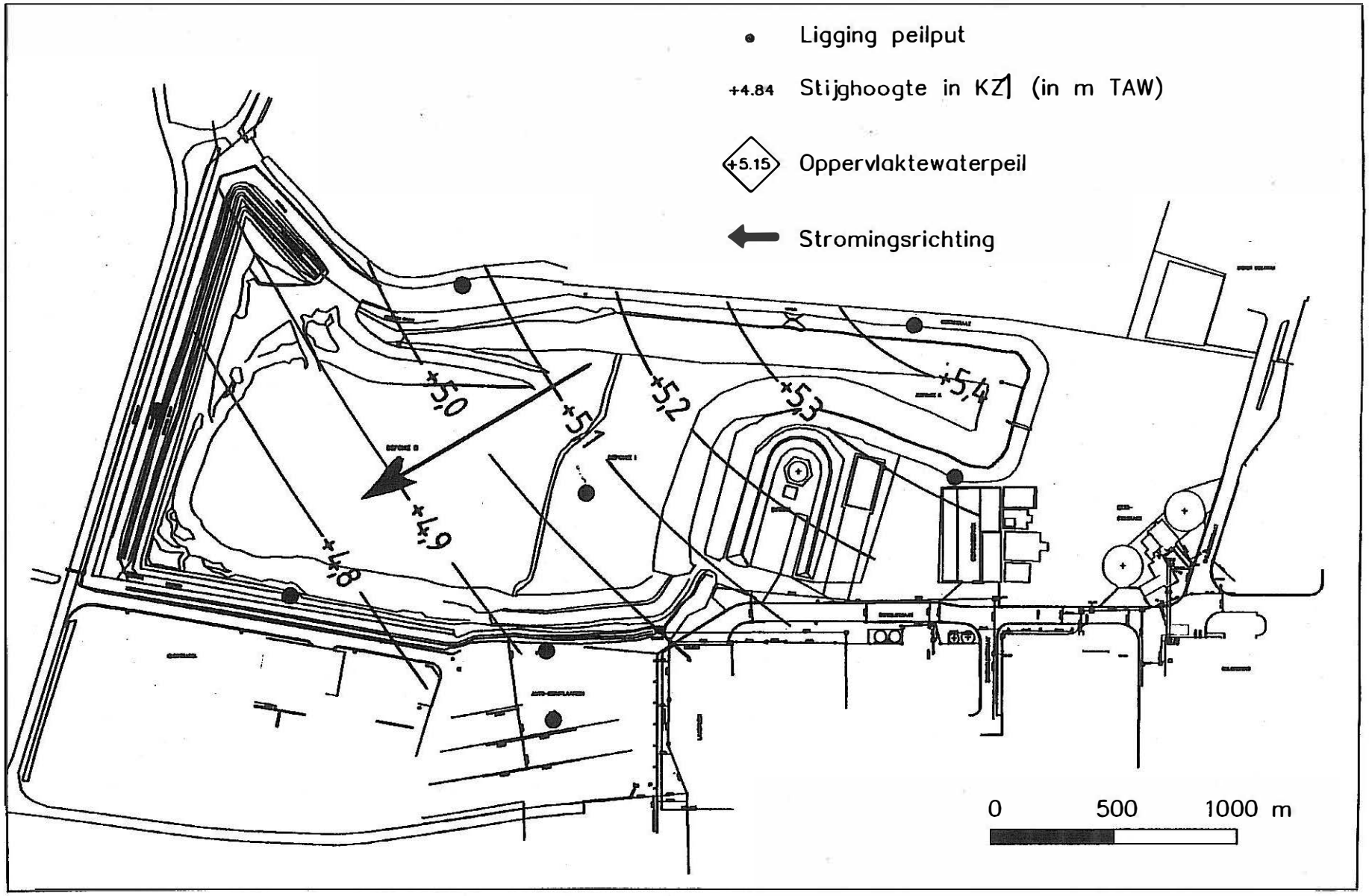


Fig. 12 Grondwaterstromingspatroon in de KZ1-laag op 10 augustus 1989.

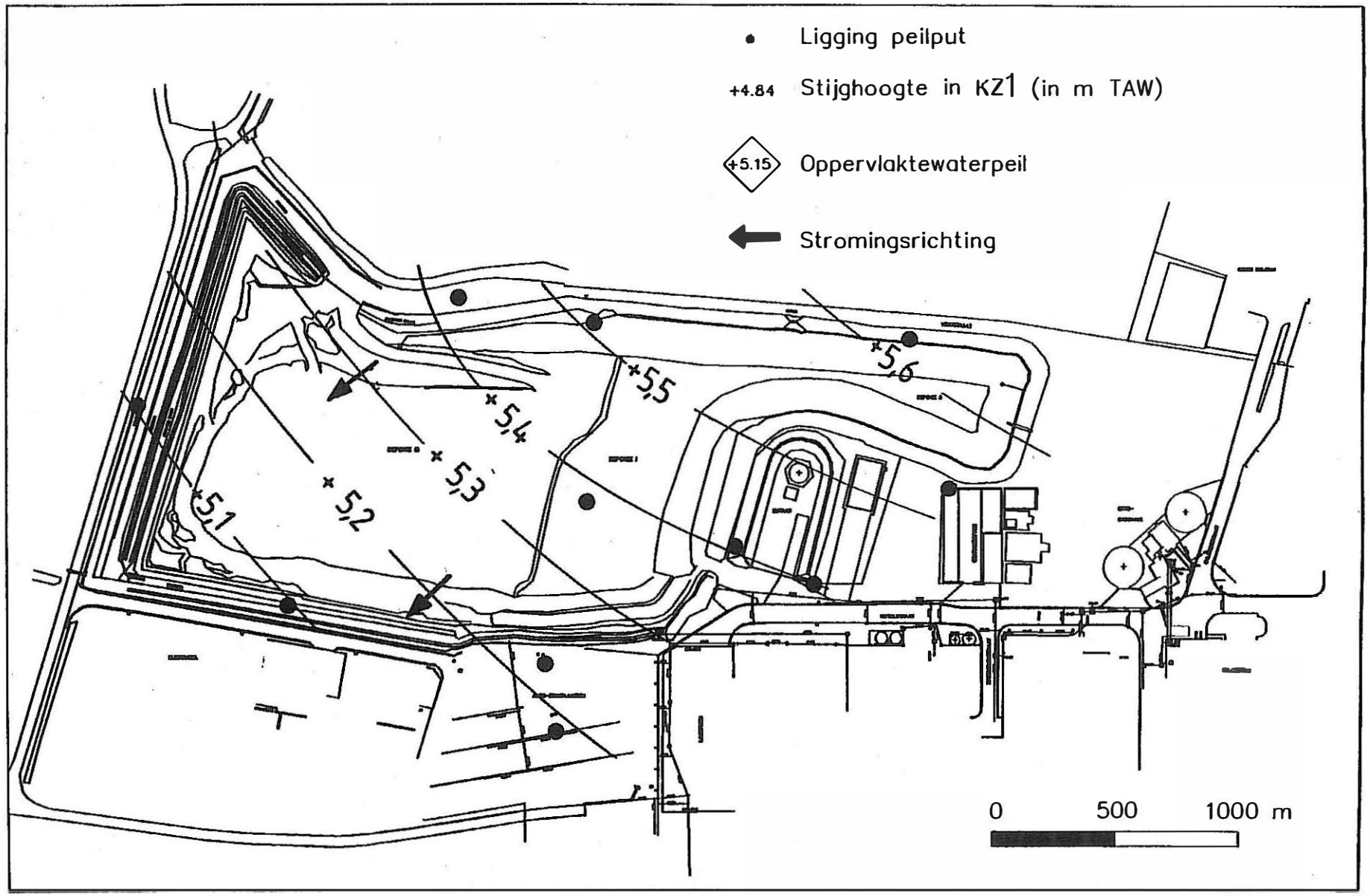


Fig. 13 Grondwaterstromingspatroon in de KZ1-laag op 14 juni 1995.

en de eventuele veranderingen in het algemeen grondwaterstromingspatroon te wijten aan antropogene invloeden anderzijds (zoals b.v. de opbouw van een hoge grondwaterpotentiaal ter hoogte van het vliegasstort) hebben voor gevolg dat men de waarnemingen uitgevoerd in het bestek van deze studie niet a priori mag extrapoleren. Bij de studie van de Gentse Kanaalzone (W. DE BREUCK et al., 1983) werd in september 1982 een gelijkaardig stromingspatroon vastgesteld.

7. KWALITEIT VAN HET PERCOLAAT UIT DE DEPONIEËN

7.1. De geneutraliseerde ertsresten van het sulfaatproces

Door het S.C.K. werd de uitloogbaarheid van de geneutraliseerde ertsresten van NL Chemicals (huidige KRONOS EUROPE N.V.) onderzocht. Hieruit blijkt dat in het begin (bij hoge pH = 11,8) vooral volgende elementen uitlogen :
- chloriden en fluoriden in kleine hoeveelheden
- calcium en sulfaat in grotere hoeveelheden.

De invloed van het storten van geneutraliseerde ertsen op de grondwaterkwaliteit kan dus vooral afgeleid worden door de waarden van de parameters calcium, sulfaat, pH en geleidbaarheid te vergelijken met deze voorkomend in natuurlijk grondwater. Gelet op de samenstelling van de geneutraliseerde ertsresten mag hierbij ook Mg en Fe worden genoemd. Er dient vermeld dat ook andere bronnen verantwoordelijk kunnen zijn voor de aanwezigheid van verhoogde calcium, sulfaat, pH en geleidbaarheidswaarden in het grondwater; bv. vliegas en kanaalwater.

Deze stortplaats (deponieën I en II) zijn thans volledig afgewerkt en afgedekt met een HDPE-folie en een kleilaag. Hierop werd gras ingezaaid.

7.2. De vaste afvalstoffen afkomstig van het chloorproces

Door het S.C.K. werden op de mechanisch ontwaterde slibkoek, afkomstig van het chlorideproces, twee uitloogtesten uitgevoerd.
De resultaten van de testen worden hier verder summier besproken :
- de pH van de afgefiltreerde eluaten was ongeveer neutraal (6,4 - 7,2)
- de zouten zijn zeer oplosbaar; de zoutlast bestaat volledig uit het zeer oplosbare calciumchloride
- de concentratie van de uitgeloogde metalen As, Tl, Be, Zn, Cr, Pb, Ni, V en Co is beneden de detectielimiet; voor Cd worden vrij hoge concentraties vastgesteld. De elementen Ca, Mg en Na worden sterk uitgeloogd; hun uitlooggedrag is vergelijkbaar met dat van chloriden.

Het erts dat als grondstof voor het chlorideproces wordt aangewend bevat in wezen geen Cd (mededeling N.V. KRONOS). Daarom werd bijkomend onderzoek uitgevoerd op deze afvalstoffen; het betrof uitloogproeven en ecotoxicolische proeven. De uitloogproeven werden uitgevoerd door het BECEWA. Daarnaast werd de kwaliteit van het percolaat van de deponie van de N.V. Kronos bepaald. Dit laatste onderzoek omvatte een fysico-chemisch en een ecotoxicologisch onderzoek; ze werden uitgevoerd door respectievelijk het BECEWA en het Laboratorium voor Biologisch Onderzoek van Waterverontreiniging (LABRAP) van de Universiteit Gent. De bespreking hiervan is een overname van het BECEWA verslag.

7.2.1 Uitloogproeven

Op 12 december 1995 werd door het LTGH een staal genomen van de ontwaterde filterkoek van het chlorideproces. Op dit materiaal werd het uitlooggedrag bepaald volgens de analysemethode beschreven in de norm DIN 38414 - S4. De resultaten zijn aangegeven in tabel 15.

Tabel 15 Analyseresultaten van de uitloging van de filterkoek van het chloorproces.

Parameter	Eenheid	Eluaat filterkoek
pH	-	9,36
nitriet N	mg/l	<0,001
ammoniak N	mg/l	0,289
Kjeldahl N	mg/l	0,075
chloride	mg/l	6946,9
fluoride	mg/l	0,24
Ca (vlam)	mg/l	4120
Mg (vlam)	mg/l	2,24
Na (vlam)	mg/l	162,50
CN-totaal	mg/l	0,045
fenolindex	mg/l	0,015
Fe	mg/l	<0,1
Mn	mg/l	0,074
As	mg/l	<0,001
Cd	mg/l	<0,0001
Cr	mg/l	0,05
Cu	mg/l	<0,001
Hg	mg/l	<0,0002
Ni	mg/l	<0,005
Pb	mg/l	<0,001
Ti	mg/l	<0,020
V	mg/l	<0,02
Zn	mg/l	0,301

7.2.2 Kwaliteitsbepaling van het percolaat van de deponieën

7.2.2.1. Percolaat en geloosd water

Uit de deponie III van Kronos (de monostortplaats voor afvalstoffen van de produktie van titaandioxyde volgens het chlorideproces) is er via een aangelegd drainagesysteem een uitvloeiing van percolaat, dat vooraleer het geloosd wordt in het oppervlaktewater met verschillende andere deelstromen vermengd wordt. De verschillende deelstromen, alsook de verdunning die ze respectievelijk veroorzaken, worden hieronder weergegeven.

De natuurlijke uitvloeiing van het percolaat uit de deponie resulteert in een maximum debiet van 1,5 m^3/h. Het percolaat wordt vooreerst in de ringsloot vermengd met water opgenomen uit het Kanaal Gent-Terneuzen (industrieel afvalwater), dat gebruikt wordt voor het koelen van de pompen. Het debiet ervan bedraagt 20 - 25 m^3/h wat resulteert in een verdunning van het percolaat van tenminste 15 maal. Het mengsel van percolaat en industrieel afvalwater wordt geloosd aan ***uitgang 4***. Het water van uitgang 4 wordt vervolgens gemengd met koelwater (kanaalwater) dat geloosd wordt aan ***uitgang 3***. Het debiet van het water aan uitgang 3 bedraagt 50 tot 100 m^3/h wat resulteert in een verdunning van 2 tot 5 maal van het water van uitgang 4. Finaal kan dus berekend worden dat het percolaat ongeveer ***50 tot 75 maal wordt***

bedraagt 50 tot 100 m^3/h wat resulteert in een verdunning van 2 tot 5 maal van het water van uitgang 4. Finaal kan dus berekend worden dat het percolaat ongeveer ***50 tot 75 maal wordt verdund*** vooraleer het geloosd wordt in de Hospiceloop en verder via de Burggravenstroom in het Kanaal Gent-Terneuzen.

7.2.2.2. Staalname en analysemethodiek

Teneinde de kwaliteit van het percolaat te bepalen werd een batterij van fysico-chemische parameters bepaald op het water geloosd aan uitgang 4 (percolaat + industrieel afvalwater). Als controle werd een staal van het opgenomen water van het Kanaal Gent-Terneuzen aan dezelfde parameters onderworpen.

Om de ecotoxicologische impact van het percolaat op het kanaalwater van Gent-Terneuzen na te gaan werd het staal genomen na uitgang 4 onderworpen aan een batterij van ecotoxicologische testen. Als controle werd een staal van het opgenomen water van het Kanaal Gent-Terneuzen aan dezelfde parameters onderworpen.

De staalname aan uitgang 4 werd verricht door het BECEWA op 18.12.95. Het staal werd genomen vlak na de venturi. Het staal van het opgenomen kanaalwater werd op hetzelfde tijdstip genomen uit een pompput die zich bevindt juist vóór de pompen.

Alle chemische analysen werden uitgevoerd zoals vermeld in het "Compendium Afvalstoffenanalysen" opgesteld door het V.I.T.O. in opdracht van O.V.A.M..

De ecotoxicologische effecten van het percolaat werden geëvalueerd aan de hand van een beperkte batterij van acute aquatische toxiciteitstesten die representatief zijn voor verschillende fylogenetische niveaus (producenten, consumenten en degradeerders). De stalen werden gefilterd over een 45 µm filter alvorens ze te onderwerpen aan de testen.

* Test met Microtox^R test

De Microtox^R test is gebaseerd op metabolisch afhankelijke veranderingen van de lichtemissie van de bioluminescente mariene bacterie *Vibrio fischerii*. Het Microtox instrument bepaalt fotometrisch de lichtemissie van de bacteriën vóór en na blootstelling aan het toxische staal. De reductie in de lichtemissie is een maat voor de graad van toxiciteit van het water. Door het testen van een verdunningsreeks van het staal kan de EC_{50} (koncentratie aan toxische stof die een 50 % reductie in lichtemissie geeft) bepaald worden. Met het staal wordt een 1:2 seriële verdunningsreeks opgemaakt (100 %, 50 %, 25 %, 12,5 % en 6,25 %). De blootstellingsduur in de Microtox test bedraagt 15 minuten, bij een temperatuur van 15 °C en een saliniteit van 20 ppt).

* Test met microalgen (Algen groei-Inhibitie test of Algaltoxkit)

Bij deze test wordt de inhibitie van de groeipopulatie van het wier *Selenastrum capricornutum* (thans *Raphidocelis subcapitata*), onder invloed van een toxische stof, nagegaan gedurende een testperiode van 3 dagen. De testoplossingen worden geïnoculeerd met 10^4 wiercellen per ml en geïncubeerd bij 23 +/- 2 °C onder continue belichting (6.000 tot

10.000 lux). De test werd uitgevoerd volgens het nieuwe standaard Algalkit F protocol ontwikkeld door het LABRAP. De algaltoxkit test is conform met de OECD richtlijn 201 (OECD, 1984a). Hiertoe wordt met het door de OECD gedefinieerd kweekmedium (artificieel zoetwatermedium en voedingsstoffen) een 1:2 verdunningsreeks van het waterstaal gemaakt. De test wordt uitgevoerd in "longcell" cuvetten (25 ml testvolume) in 3 replica's per concentratie met minstens 5 concentraties en één controle per test. De reductie van de populatiegroei in functie van de concentratie van de toxische stof (t.o.v. de controle) wordt gemeten als optische densiteit in een colorimeter bij 680 nm en berekend als 72 u EC_{50} (de concentratie waarbij 50 % reductie van de groei wordt waargenomen.

* Test met rotiferen (Acute test met *Brachionus Calyciflorus* of Rotoxkit F)

Deze 24 uur LC_{50} microbiotest maakt gebruik van neonaten van de zoetwater rotifeer *Brachionus calyciflorus* ontloken uit rusteieren (cysten). De cysten worden 18 uur voor de start van de toxiciteitstest geïncubeerd in artificieel zoetwater bij 25 °C. Na de ontluiking worden de organismen blootgesteld aan een 1:2 verdunningsreeks van het waterstaal, in een polycarbonaat testplaat (13,5 x 9,5 cm) met 36 testvaatjes. Per concentratie worden 6 replica's opgesteld met 5 organismen per vaatje (300 µl inhoud). Na een blootstelling van 24 uur bij 25 °C worden de dode rotiferen geteld en de 24 u LC_{50} bepaald.

* Test met crustaceëen (Acute test met *Thamnocephalus platyurus* of Thamnotoxkit F)

Deze microbiotest maakt gebruik van de instar II-III nauplii van het kieuwpootkreeftje *Thamnocephalus platyurus* om een 24 uur toxiciteitstest uit te voeren. De nauplii worden verkregen door rusteieren van dit organisme te laten ontluiken in een artificieel zoetwater. Na 20 - 22 uur incubatie worden de ontloken nauplii afgezeefd en 4 uur later (instar II-III stadium) blootgesteld aan het waterstaal in een 1:2 verdunningsreeks met artificieel zoetwater. De ecotoxiciteitstesten worden uitgevoerd in polystyreen multiwell platen (9 x 13 cm) met 24 testvaatjes. Per testconcentratie worden 3 replica's opgezet (1 ml en 10 organismen per testvaatje). Na een blootstelling van 24 uur bij 25 °C wordt het aantal dode organismen geteld en de 24 u LC_{50} bepaald.

Om de effect niveaus die berekend zijn als procent gemakkelijker te interpreteren werden de $L(E)C_{50}$ waarden getransformeerd in toxische eenheden (Toxisch Effect eenheden = T.E.) met de formule :

$$T.E. = 1/L(E)C_{50} * 100$$

Een $L(E)C_{50}$ van 1 toxische eenheid betekent dat het natieve staal (onverdund) in de betrokken testperiode een effect veroorzaakt bij 50 % van de testorganismen. Een $L(E)C_{50}$ van 10 T.E. houdt in dat wanneer het natieve staal 10 keer verdund wordt er bij deze verdunning nog steeds 50 % effect optreedt, m.a.w. hoe hoger het aantal T.E., hoe groter de toxiciteit van het waterstaal.

7.2.2.3 Resultaten

De resultaten van de fysico-chemische analysen staan vermeld in tabel 16.

Tabel 16. Resultaten van de fysico-chemische analysen

Parameter	Eenheid	Na uitgang 4	Opgenomen kanaalwater
datum staalname	-	18.12.95	18.12.95
geleidbaarheid	µS/cm	5980	4720
saliniteit	‰	4,0	3,5
zuurtegraad	-	7,64	7,44
COD	mg O_2/l	26,0	27,0
BOD	mg O_2/l	10	12
P-totaal	mg P/l	0,92	1,32
nitriet-N	mg N/l	0,405	0,649
nitraat-N	mg N/l	5,58	5,84
ammoniak-N	mg N/l	7,50	7,42
Kjeldahl-N	mg N/l	7,65	8,68
N-totaal	mg N/l	13,6	15,2
chloride	mg/l	1966	1400
sulfaat	mg/l	328	322
fluoride	mg/l	0,58	0,77
Ca	mg/l	542	371
Mg	mg/l	127	119
Na	mg/l	675	650
K	mg/l	42,8	42,4
bezinkbare stof	ml/l	< 0,1	< 0,1
droogrest	%	0,43	0,32
asrest	%	0,35	0,27
anion. detergenten	mg/l	0,25	0,22
fenolindex	mg/l	< 0,006	< 0,006
oliën en vetten	mg/l	15,2	6,46
CCl_4-ext. stoffen	mg/l	< 0,1	< 0,1
Fe	mg/l	1,08	0,33
Mn	mg/l	0,724	0,403
As	mg/l	0,006	0,003
Cd	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Cr-totaal	mg/l	0,013	0,003
Cu	mg/l	< 0,001	< 0,001
Hg	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Ni	mg/l	0,015	0,011
Pb	mg/l	< 0,001	< 0,001
Ti	mg/l	0,072	< 0,02
V	mg/l	0,04	< 0,02
Zn	mg/l	0,032	0,033

De resultaten van de acute toxiciteitstesten uitgevoerd op een waterstaal genomen na uitgang 4 en van het opgenomen kanaalwater zijn voorgesteld in tabel 17.

Tabel 17 Resultaten van de uitgevoerde acute toxiciteitstesten. $L(E)C_{50}$ uitgedrukt in toxische eenheden (T.E.).

	na uitgang 4	opgenomen water
datum staalname	18.12.95	18.12.95
test	toxiciteit (T.E.)	
Microtox[R]	N.T.	N.T.
Algaltoxkit F	1,2	N.T.
Rotoxkit F	N.T.	N.T.
Thamnotoxkit F	1,2	1

NT : niet toxisch

7.2.2.4. Bespreking resultaten

Uit de fysico-chemische analysen blijkt dat het water na uitgang 4 een hogere geleidbaarheid (5980 µS/cm) bezit dan het water opgenomen uit het Kanaal van Gent-Terneuzen (4720 µS/cm). Dit is te wijten aan de eluering van vooral chloride- en calciumionen uit de deponie. De bijdrage van andere ionen, zoals magnesium, kalium, natrium en sulfaat is beperkter. Deze hoge geleidbaarheid verklaart eveneens de hogere saliniteit van water na uitgang 4.

Uit de overige fysico-chemische analysen kan geconcludeerd worden dat het water weinig of niet belast is. De COD- en BOD-waarden zijn laag, respectievelijk 26 en 10 mg/l, het water bevat weinig stikstof (N-totaal = 13,6 mg/l) en fosfor (0,92 mg/l) en het bevat nauwelijks zware metalen. Verder bevat het water zeer weinig anionische detergenten, minerale olie, fluoride en fenol.

Uit de fysico-chemische analysen blijkt dat het opgenomen water uit het Kanaal Gent-Terneuzen, na koeling van de pompen en na vermenging met het percolaat uit de deponie van Kronos (uitgang 4), enkel in beperkte mate aangerijkt te zijn met chloriden, calcium, minerale olie, ijzer, mangaan en titaan. De fysico-chemische parameters blijken dus weinig of geen nefaste invloeden uit te oefenen op het kanaalwater van Gent-Terneuzen.

Het staal van het water aan uitgang 4 veroorzaakt bij 2 van de 4 testorganismen geen acuut toxisch effect. Voor het zoetwaterkieuwpootkreeftje (Thamnotoxkit F) en de microalgen (Algaltoxkit F) wordt een matige acute toxiciteit waargenomen. De toxiciteit varieert van 1 tot 1,2 T.E en is grotendeels te verklaren door de hoge chloride concentratie van het staal.

Het staal van het opgenomen water uit het Kanaal van Gent-Terneuzen veroorzaakt bij 3 van de 4 testorganismen geen acuut toxisch effect. De waargenomen toxiciteit (T.E. = 1) voor het zoetwaterkieuwpootkreeftje (Thamnotoxkit F) is grotendeels te verklaren doordat

de weergevonden chloride concentratie in het staal de 24 u-LC_{50} waarde van het organisme voor chloriden benadert.

Uit statistische gegevens blijken er geen significante verschillen te bestaan tussen de twee onderzochte stalen. Uit analyse is immers gebleken dat significante verschillen zich pas voordoen wanneer de toxische eenheden één of meerdere eenheden verschillen. Uit de ecotoxicologische analysen, die representatief zijn voor de verschillende fylogenetische niveaus, blijken dus geen ecotoxicologische verschillen te bestaan tussen het opgenomen kanaalwater enerzijds en het opgenomen kanaalwater dat gebruik wordt voor het koelen van de pompen en vervolgens vermengd wordt met het percolaat uit de deponie van Kronos (uitgang 4) anderzijds.

7.2.2.5. Besluit

Om de kwaliteit van het percolaat uit de deponie van Kronos te bepalen, werd een representatief staal genomen van het percolaat na menging met opgenomen kanaalwater dat gebruikt wordt voor de koeling van de pompen (uitgang 4). Dit werd vergeleken met de kwaliteit van het opgenomen water uit het Kanaal Gent-Terneuzen. Uit de resultaten van de fysico-chemische analysen blijkt dat de kwaliteit van het opgenomen water en van het water aan uitgang 4 gelijkaardig is. Het opgenomen kanaalwater blijkt na menging met het percolaat en industrieel afvalwater (uitgang 4) slechts in beperkte mate aangerijkt te zijn met chloride, calcium, minerale olie, ijzer, mangaan en titaan. Verder blijkt uit de fysico-chemische analysen dat het water aan uitgang 4 geen toxische bestanddelen bevat.

Om de ecotoxicologische impact van het percolaat op het kanaalwater van Gent-Terneuzen te bepalen werd een staal genomen aan uitgang 4 en van opgenomen water uit het Kanaal Gent-Terneuzen. Uit de ecotoxicologische resultaten blijkt dat de acute aquatische toxiciteit van het opgenomen water en het water aan uitgang 4 gelijkaardig is. Het percolaat van de deponie van Kronos blijkt dus ecotoxicologisch geen nefaste effecten uit te oefenen op het water van het Kanaal van Gent-Terneuzen. *Verder zijn de ecotoxicologische effecten van beide stalen integraal toe te schrijven aan de hoge saliniteit van beide stalen. Deze benadert de zouttolerantiegrens van de respectievelijke testorganismen.*

8. GRONDWATERKWALITEIT

8.1. Inleiding

In hoofdstuk 8 wordt de grondwaterkwaliteit in de watervoerende lagen KZ1 en KZ2 in detail besproken; daarnaast wordt ook aan de hand van beschikbare gegevens de waterkwaliteit in de Ledo-Paniseliaanlaag ter hoogte van KRONOS EUROPE N.V. geschetst. Meerdere bedrijven in de omgeving winnen water uit deze tertiaire watervoerende laag (zie hoofdstuk 9).

De invloed van de stortplaats op de grondwaterkwaliteit wordt geëvalueerd door de analyseresultaten van de eventueel beïnvloedde grondwaters te vergelijken met de natuurlijke grondwaterkwaliteit. Ter informatie worden de bekomen waarden ook getoetst aan de indicatieve richtwaarden A, B en C van het VROM (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer in Nederland) en de normen van leidingwater (K.B. van 27.04.1984, aangepast volgens decreet van de Vlaamse Regering van 15.03.89). Deze VROM-waarden vormen een toetsingskader voor de beoordeling van concentratieniveaus van diverse verontreinigingen in grond- en oppervlaktewater.

8.2. Monstername en analyse

De monstername (anno 1989) werd door het LTGH uitgevoerd op 29.06., 03.07, 04.07 en voor put C2F2 op 13.07 conform de door OVAM opgelegde werkwijze. De grondwaterbemonstering gebeurde met een Teflon membraanpomp nadat het volume water, aanwezig in de peilbuis een voldoende aantal keer was uitgepompt. De eigenlijke monstername vond plaats als de geleidbaarheid en de pH van het opgepompte water niet meet fluctueerden. Op het terrein werden via doorstroomcellen het gehalte aan opgeloste zuurstof, de temperatuur, de zuurtegraad en de geleidbaarheid gemeten. Er werd ter plaatse gefiltreerd en dit rechtstreeks op een deelcircuit van de pompleiding. De nodige conserveringsmiddelen werden toegevoegd.

De grondwatermonsters werden geanalyseerd door het BECEWA. De te analyseren parameters werden door de OVAM bepaald.

De monstername en analysen uitgevoerd in de periode 1990-95 geschiedden door het BECEWA. Hierbij werden een aantal parameters geanalyseerd die specifiek zijn voor de stortproblematiek van de N.V. KRONOS EUROPE.

8.3. Waterkwaliteit in de watervoerende KZ2-laag

De resultaten van de analysen uitgevoerd in het bestek van de studie (1989) zijn samengebracht in tabel 19. In tabel 20 zijn de resultaten van de grondwateranalysen aangegeven voor de periode 1990 tot en met 1995. In tabel 18 zijn enkele waarden opgenomen van de grondwaterkwaliteit in KZ2 in de omgeving van de stortterreinen van N.V. KRONOS (toestand begin jaren 1980); deze kunnen als achtergrondwaarden beschouwd worden.

Voor enkele parameters die gedurende de periode 1989-1995 regelmatig werden bepaald is met deze achtergrondwaarden vergeleken (tab. 18).

Tabel 18 Vergelijking van de achtergrondwaarden met de analyseresultaten rond de deponieën voor de KZ2-laag.

parameter	achtergrondwaarde in (mg/l) - max. waarde voor 8 putten	waarde gemeten rond stortterrein in mg/l	
		min.	max.
Cl	82	168	5685
SO_4	169	111	3910
Fe	0,7	1,93	103,1

Uit de tabel blijkt dat de achtergrondwaarden voor chloride en ijzer altijd overschreden zijn. Voor sulfaat is dit met uitzondering van put C1F2 ook het geval.

In de figuren 14 tot en met 19 is telkens de evolutie van de parameters Fe, SO_4, Cl en geleidbaarheid grafisch uitgezet voor de periode 1990-1995. Voor deze parameters werd gekozen omdat ze een goed beeld geven omtrent de potentiële invloed van de stortplaats. De evolutie werd uitgezet voor de peilputten C1F2, C3F2, C4F2, B5F2, B6F2 en S1F2. De keuze van deze putten is ingegeven door hun ligging t.o.v. de deponieën rekening houdend met het algemeen grondwaterstromingspatroon zoals vastgesteld in 1989 en 1995.

Put C1F2 is stroomopwaarts van deponie III gelegen en kan als neutrale put voor de deponieën van KRONOS beschouwd worden.

Put C3F2 ligt stroomafwaarts van deponie III laat toe potentiële verontreiniging t.g.v. deze deponie waar te nemen.

Put C4F2 ligt ten westen van deponie III stroomafwaarts van een gedeelte van deze deponie en laat toe potentiële verontreiniging t.g.v. deze deponie waar te nemen.

Put B5F2 ligt stroomopwaarts van deponie II en kan als neutrale put voor de deponieën van KRONOS beschouwd worden.

Put B6F2 ligt stroomafwaarts van een gedeelte van deponie II en laat toe potentiële verontreiniging t.g.v. deze deponie waar te nemen.

De analyseresultaten van 1989 wezen deze put aan als de meest verontreinigde. De verontreiniging kan niet toegeschreven worden aan de deponie I of II en deed vermoeden dat een verontreinigingsbron stroomopwaarts deze peilput zou gelegen zijn. Volgens informatie van de N.V. KRONOS werd vroeger in de omgeving van B6 materiaal gestort van het vorige bedrijf, het bevatte o.a. titaanhydraat en zwavelzuur. In 1988 werd dit gestort materiaal weggegraven en naar INDAVER gebracht. Het lag er echter reeds sinds de jaren 60 zodat een langdurige uitloging is opgetreden wat de grondwaterkwaliteit beïnvloed heeft.

PARAMETER	EENHEID	Peilput nr.								Maximum Waarde	Minimum Waarde	Gemiddelde Waarde	Norm Leiding-Water	Norm VROM		
		B5F2	B6F2	C1F2	C2F2	C3F2	C4F2	S1F2	S2F2					A	B	C
Temperatuur	°c	11,4	12,0	11,3	-	13,6	11,4	14,9	11,7	14,9	11,3	12,3				
Opgel. O2	mg/l	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	-	0,1	0,0	0,03				
Geleidbaarheid	µS/cm	728	1756	1668	1101	843	863	1486	798	1758	728	1155	2100			
pH		7,08	6,40	6,90	7,34	7,18	6,84	6,80	6,56	7,34	6,40	6,89	6,5-9,2			
Cl	mg/l	168	227	394	668	264	502	698	261	698	168	398	350			
S	mg/l	0	0	0,016	0	0	0,012	0	0	0,016	0	0,004		0,01	0,1	0,3
COD	mg O2/l	4	31	10	78	14	8	29	21	78	4	24				
O-PO4	mg/l	0,124	0,447	0,127	0,708	0,167	0,358	0,269	0,057	0,708	0,057	0,282		0,2	1	3
NH3-N	mg/l	0,903	3,589	2,745	1,940	1,013	1,319	2,352	0,711	3,589	0,711	1,822				
NO2-N	mg/l	0,006	0,005	0,006	0,006	1,149	0,001	0,004	0,008	1,149	0,001	0,148				
NO3-N	mg/l	0,240	1,376	0,282	0,502	1,721	0,306	1,074	0,446	1,721	0,282	0,743				
Kjeldahl-N	mg/l	1,020	6,572	2,792	2,400	2,716	1,424	3,760	2,167	6,572	1,020	2,858	1			
Drogestof	mg/l	1224	7203	1317	4353	1337	1705	2612	1420	7203	1224	2646	1500			
Asrest	mg/l	754	6323	1013	4282	1070	1048	1955	967	4282	754	2167				
CN-tot.	mg/l	<0,001	<0,001	0,013	0,026	0,042	0,011	0,062	0,018	-	-	-		0,01	0,05	0,2
Oliën + vetten	mg/l	9,88	8,08	6,82	0,50	1,26	1,38	1,74	1,36	9,88	0,50	3,88	10			
Tot. hardheid	°F	62,41	295,27	71,50	216,27	61,81	90,65	122,01	67,44	295,27	61,81	123,42				
Ca	°F	45,92	170,39	56,90	169,76	49,45	72,01	97,68	56,90	170,39	45,92	89,88				
Ca	mg/l	183,87	682,26	227,82	679,72	197,98	288,31	391,13	227,82	682,26	183,87	359,86	270			
Mg	mg/l	38,20	279,34	33,29	111,37	29,17	43,52	54,81	23,48	279,34	23,48	76,65	50			
TAP	°F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-			
TAM	°F	28,20	92,60	47,30	36,60	31,50	43,30	43,30	53,70	92,6	28,2	47,1				
HCO3	mg/l	344,04	1129,72	577,06	446,52	384,30	528,26	528,26	655,14	1129,72	344,04	574,16				
HCO3	meq/l	5,64	18,52	9,46	7,32	6,30	8,66	8,66	10,74	18,52	5,64	9,41				
CO3	mg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
CO3	meq/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-			
SO4	mg/l	239	3910	271	1589	326	197	699	111	3910	111	918	250			
Na	mg/l	63,52	419,13	130,25	-	105,21	102,01	225,74	84,06	419,13	63,52	161,42	150			
K	mg/l	1,77	5,53	2,74	-	21,52	5,31	7,50	4,23	21,52	1,77	6,94	12			
F	mg/l	0,153	0,095	0,117	0,590	0,271	0,135	0,144	0,119	0,590	0,095	0,203	1,5			
Fe	mg/l	4,23	54,84	4,95	3,57	1,93	3,99	9,79	4,84	54,84	1,93	11,02	0,2	0,3	1,2	4,0
Mn	mg/l	1,24	8,11	0,81	17,33	0,48	0,70	2,41	3,08	17,33	0,48	4,27	0,05			
Cr6+	mg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05			
As	mg/l	<0,005	<0,005	0,010	<0,005	0,008	0,005	0,005	<0,005	-	-	-	0,05	0,01	0,03	0,1
Cu	mg/l	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤0,005	<0,005	-	-	-	1	0,02	0,05	0,2
Zn	mg/l	0,055	0,029	0,050	0,048	0,022	0,042	0,133	0,089	0,133	0,022	0,059	5	0,05	0,2	0,8
Ni	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	-	-	-	0,05	0,02	0,05	0,2
Pb	mg/l	0,07	0,19	0,07	0,10	0,07	0,09	0,07	0,07	0,19	0,07	0,09	0,1	0,02	0,05	0,2
Co	mg/l	0,05	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,01	0,02	-	0,02	0,05	0,2
Cd	mg/l	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	0,005	0,001	0,0025	0,01
Hg	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,001	0,0002	0,0005	0,002

Tabel 19 Analyseresultaten van grondwatermonsters uit de peilputten in KZ2 (1989).

Tabel 20 Analyseresultaten van grondwatermonsters uit KZ2 - periode 1990 - 1995.

PUT	DATUM	O2	GELEIDBH	PH	CL	SO4	TH	BH	TAP	TAM	OH	HCO3	CO3	FE	CD	HG	PB	TI
B5F2	05/90	0,9	973	6,92		62,50	56,60	33,70	0,00	0,28	0,0	0,28	0,00	9,09	< 0,010	< 0,001	< 0,05	
B6F2	05/90	0,1	4550	6,20		1885,00	278,00	215,00	0,00	0,81	0,0	0,81	0,00	103,10	0,040	< 0,001	0,10	
C1F2	05/90	1,2	816	6,75	124,0		59,30	12,70	0,00	0,54	0,0	0,54	0,00	11,25	0,030	< 0,001	< 0,05	< 0,5
C2F2	05/90	1,0	2380	6,79	824,0	1352,00	182,10	126,10	0,00	0,55	0,0	0,55	0,00	13,43	< 0,010	< 0,001	0,11	< 0,5
C3F2	05/90	1,1	1321	6,82	436,0		47,70	15,50	0,00	0,38	0,0	0,38	0,00	11,96	< 0,010	< 0,001	< 0,05	< 0,5
C4F2	05/90	0,0	1286	6,84	600,0		83,20	43,60	0,00	0,38	0,0	0,38	0,00	6,80	0,020	< 0,001	0,06	< 0,5
IIF3	05/90	0,2	1400	6,77		188,00	91,80	51,30	0,00	0,43	0,0	0,43	0,00	14,82	0,010	< 0,001	< 0,05	
VIF2	05/90		1268	7,24		202,00	67,00	45,30	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	9,72	< 0,010	< 0,001	0,07	
S1F2	05/90	6,4	2670	6,60		319,00	89,90	54,00	0,00	0,38	0,0	0,38	0,00	27,88	0,010	< 0,001	0,11	
B5F2	02/91	0,0	763	7,20		188,00	55,20	40,80	0,00	0,46	0,0	0,46	0,00	3,46	< 0,020	0,006	< 0,1	
B6F2	02/91	0,3	2200	7,07	552,0	445,00	82,90		0,00	0,34	0,0	0,34	0,00	5,24	0,030	< 0,001	< 0,1	0,02
B7F2	02/91	0,1	2400	6,74	236,8	918,00	123,90		0,00	0,51	0,0	0,51	0,00	2,33	< 0,020	< 0,001	< 0,1	0,02
C1F2	02/91	0,0	857	6,96	125,6		56,00	8,90	0,00	0,54	0,0	0,54	0,00	8,80	< 0,020	0,004	< 0,1	< 0,00
C2F2	02/91	2,4	4170	6,94	1482,0	1006,00	258,20	242,50	0,00	0,30	0,0	0,30	0,00	3,01	0,040	< 0,001	0,14	0,06
C3F2	02/91	0,0	1403	7,16	175,2		31,70	2,20	0,00	0,41	0,0	0,41	0,00	5,50	< 0,020	< 0,001	< 0,1	0,05
C4F2	02/91	0,0	2320	6,85	1070,0		127,50	125,70	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	10,93	< 0,020	< 0,001	< 0,1	0,06
IIF3	02/91	8,2	615	7,73		126,00	47,90	7,10	0,00	0,39	0,0	0,39	0,00	12,67	< 0,020	0,005	< 0,1	
VIF2	02/91	7,6	781	7,60		159,00	48,30	33,90	0,00	0,20	0,0	0,20	0,00	5,72	0,040	0,007	< 0,1	
S1F2	02/91	0,2	3250	6,83		357,00	104,90	70,60	0,00	0,44	0,0	0,44	0,00	10,68	0,030	< 0,001	< 0,1	
B5F2	09/91	0,3	1101	7,93	124,9	186,90	57,06	19,44	0,00	0,40	0,0	0,40	0,00	11,50	< 0,020	0,004	< 0,1	< 0,008
B6F2	09/91	0,3	2586	7,03	567,7	625,40	81,34	49,42	0,00	0,35	0,0	0,35	0,00	9,16	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
B7F2	09/91	0,0	2298	6,74	204,1	1052,50	145,54	91,20	0,00	0,54	0,0	0,54	0,00	24,98	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
C1F2	09/91	0,2	973	7,34	43,0	53,30	52,08	2,42	0,00	0,60	0,0	0,60	0,00	10,09	< 0,020	0,005	< 0,1	< 0,008
C2F2	09/91	0,2	1274	7,17	228,3	272,90	60,34	39,30	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	4,41	< 0,020	< 0,001	0,11	< 0,008
C3F2	09/91	0,2	1359	6,96	129,2	434,40	63,42	29,32	0,00	0,35	0,0	0,35	0,00	12,19	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
C4F2	09/91	0,3	3748	6,78	1304,5	418,80	139,90	119,04	0,00	0,22	0,0	0,22	0,00	20,88	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
IIF3	09/91	0,2	938	7,72	72,8	325,60	45,60	6,12	0,00	0,43	0,0	0,43	0,00	5,15	< 0,020	0,003	< 0,1	< 0,008
VIF2	09/91	0,2	1052	7,49	172,4	256,00	59,74	40,02	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	7,92	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
S1F2	09/91	0,1	7163	7,10	2788,1	582,20	167,34	138,66	0,00	0,32	0,0	0,32	0,00	33,18	< 0,020	< 0,001	0,2	< 0,008
B5F2	04/92	0,0	1334	6,98	198,5	175,75	64,92	29,28	0,00	0,38	0,0	0,38	0,00	7,76	< 0,002	0,002	0,023	< 0,008
B6F2	04/92	0,0	3560	6,92	532,6	1167,40	130,46	95,70	0,00	0,45	0,0	0,45	0,00	23,29	< 0,002	< 0,001	0,024	< 0,008
B7F2	04/92	0,0	2700	6,84	197,4	1053,08	147,34	91,82	0,00	0,56	0,0	0,56	0,00	24,32	< 0,002	< 0,001	0,014	< 0,008
C1F2	04/92	0,0	1256	6,99	91,0	58,76	60,28	4,20	0,00	0,62	0,0	0,62	0,00	10,58	< 0,002	0,003	0,032	< 0,008
C3F2	04/92	0,1	1617	6,72	215,1	376,72	78,12	48,76	0,00	0,32	0,0	0,32	0,00	10,94	< 0,002	< 0,001	0,015	< 0,008
C4F2	04/92	0,0	5220	6,88	1523,0	748,80	181,50	157,92	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	21,56	< 0,002	< 0,001	0,022	< 0,008
IIF3	04/92	6,2	982	7,11	134,6	118,44	55,00	9,14	0,00	0,49	0,0	0,49	0,00	6,32	< 0,002	0,006	0,029	< 0,008
VIF2	04/92	3,2	1740	6,98	278,2	283,49	75,82	55,08	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	10,70	< 0,002	< 0,001	0,035	< 0,008
S1F2	04/92	0,0	4300	6,91	866,4	941,74	100,30	49,10	0,00	0,51	0,0	0,51	0,00	17,37	< 0,002	< 0,001	0,023	< 0,008
B5F2	10/92	0,0	1281	7,07	219,6	184,28	70,58	37,44	0,00	0,34	0,0	0,34	0,00	10,78	< 0,002	< 0,001	0,098	0,050
B6F2	10/92	0,2	4050	6,74	397,8	2010,77	203,20	153,88	0,00	0,53	0,0	0,53	0,00	27,26	< 0,002	< 0,001	0,026	< 0,020
B7F2	10/92	0,1	3020	6,76	209,0	1472,94	188,70	135,90	0,00	0,57	0,0	0,57	0,00	33,64	< 0,002	< 0,001	0,015	< 0,020
C1F2	10/92	0,0	1188	6,94	106,2	61,12	61,90	4,94	0,00	0,60	0,0	0,60	0,00	13,01	< 0,002	< 0,001	0,131	< 0,020
C3F2	10/92	0,3	1691	6,57	280,7	434,11	100,04	67,60	0,00	0,33	0,0	0,33	0,00	16,40	< 0,002	< 0,001	0,224	< 0,020
C4F2	10/92	0,0	4600	6,64	1552,5	471,46	149,44	125,78	0,00	0,26	0,0	0,26	0,00	16,46	< 0,002	< 0,001	0,126	< 0,020
IIF3	10/92	0,2	1224	7,54	137,7	109,69	55,14	6,40	0,00	0,50	0,0	0,50	0,00	7,11	< 0,002	< 0,001	0,093	< 0,020
VIF2	10/92	0,3	2280	7,30	411,0	598,75	115,82	88,80	0,00	0,28	0,0	0,28	0,00	17,65	< 0,002	< 0,001	0,101	0,110
S1F2	10/92	0,0	3520	6,73	520,4	1274,56	158,58	107,80	0,00	0,48	0,0	0,48	0,00	38,29	< 0,002	< 0,001	0,059	< 0,020
B5F2	04/93	0,0	780	7,10	297,4	182,12	82,08	42,76	0,00	0,43	0,0	0,43	0,00	10,86	< 0,020	<0,0002	< 0,10	0,03
B6F2	04/93	0,0	1659	6,62	379,3	2084,86	197,04	153,62	0,00	0,62	0,0	0,62	0,00	39,00	< 0,020	<0,0002	0,15	< 0,02
B7F2	04/93	0,0	1195	6,70	227,4	1944,51	188,88	140,00	0,00	0,58	0,0	0,58	0,00	33,48	< 0,020	<0,0002	0,15	< 0,02
C1F2	04/93	0,1	1040	6,98	616,4	65,03	120,80	69,98	0,00	0,57	0,0	0,57	0,00	6,59	< 0,020	<0,0002	0,10	< 0,02
C3F2	04/93	0,1	1634	6,86	564,2	763,07	146,26	120,34	0,00	0,32	0,0	0,32	0,00	19,82	< 0,020	<0,0002	0,13	< 0,02
C4F2	04/93	0,1	1675	6,07	812,8	397,59	103,10	76,58	0,00	0,32	0,0	0,32	0,00	15,40	< 0,020	<0,0002	0,10	< 0,02
IIF3	04/93	0,0	1006	7,61	362,2	144,67	79,60	42,30	0,00	0,41	0,0	0,41	0,00	2,29	< 0,020	<0,0002	< 0,10	0,07
VIF2	04/93	3,9	821	7,13	427,6	540,40	111,32	92,88	0,00	0,27	0,0	0,27	0,00	15,83	< 0,020	<0,0002	0,18	< 0,02
S1F2	04/93	0,1	870	6,68	461,4	1417,69	172,22	160,98	0,00	0,31	0,0	0,31	0,00	36,04	< 0,020	<0,0002	0,15	< 0,02
B5F2	10/93	0,9	364	7,13	358,0	185,00	88,00	47,00	0,00	0,42	0,0	0,42	0,00	23,60	< 0,020	<0,0002	< 0,10	1,500
B6F2	10/93	1,3	834	6,71	353,0	704,00	219,00	177,00	0,00	0,53	0,0	0,53	0,00	48,30	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
C2F2	10/93	1,5	695	7,30	800,0	668,00	150,00	112,00	0,00	0,42	0,0	0,42	0,00	24,10	< 0,020	<0,0002	< 0,10	0,720
C3F2	10/93	1,3	890	6,76	900,0	881,00	186,00	166,00	0,00	0,32	0,0	0,32	0,00	15,90	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
C4F2	10/93	1,0	1264	6,66	1143,0	422,00	131,00	106,00	0,00	0,29	0,0	0,29	0,00	16,30	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
IF2	10/93		485	7,02	896,0	33,00	58,00	34,00	0,00	0,30	0,0	0,30	0,00	3,77	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
IF3	10/93		660	7,06	1183,0	140,00	84,00	52,00	0,00	0,37	0,0	0,37	0,00	0,69	< 0,020	<0,0002	< 0,10	0,100
VIF2	10/93		498	7,31	602,0	358,00	120,00	106,00	0,00	0,22	0,0	0,22	0,00	2,69	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
S1F2	10/93	0,1	680	6,79	466,0	1105,00	142,00	113,00	0,00	0,38	0,0	0,38	0,00	31,80	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
B5F2	04/94	1,7	1634	7,06	387,0	158,00	86,00	51,00	0,00	0,37	0,0	0,37	0,00	21,70	< 0,001	<0,0002	0,066	0,350
B6F2	04/94	1,5	4030	6,35	353,0	1765,00	222,00	175,00	0,00	0,55	0,0	0,55	0,00	40,30	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
B7F2	04/94	2,2	2010	7,13	408,0	1708,00	185,00	133,00	0,00	0,52	0,0	0,52	0,00	26,00	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
C2F2	04/94	1,0	2280	7,20	341,0	664,00	80,00	37,00	0,00	0,44	0,0	0,44	0,00	14,00	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
C3F2	04/94	1,1	6210	6,82	1681,0	947,00	301,00	278,00	0,00	0,29	0,0	0,29	0,00	29,90	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
C4F2	04/94	1,2	7100	6,70	2437,0	348,00	282,00	263,00	0,00	0,26	0,0	0,26	0,00	33,10	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
IF2	04/94		2312	7,35	696,0	338,00	70,00	33,00	0,00	0,27	0,0	0,27	0,00	25,40	< 0,001	<0,0002	0,0033	0,065
IF3	04/94		2775	7,15	744,0	724,00	84,00	48,00	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	8,66	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
VIF2	04/94		1990	7,10	745,0	628,00	180,00	157,00	0,00	0,46	0,0	0,46	0,00	9,60	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
SBIIF2	04/94	1,4	1358	6,83	272,0	239,00	79,00	59,00	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	16,50	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
S1F2	04/94	1,2	2087	7,14	487,0	1008,00	130,00	91,00	0,00	0,43	0,0	0,43	0,00	28,80	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
B5F2	10/94	1,4	1470	6,96	519,0	171,00	100,90	65,90	0,00	0,40	0,0	0,40	0,00	14,60	< 0,001	<0,0002	0,0039	0,086
B6F2	10/94	1,3	2430	6,67	318,0	1833,00	213,70	173,10	0,00	0,47	0,0	0,47	0,00	34,70	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,083
B7F2	10/94	1,2	2104	6,66	435,0	1923,00	188,60	142,10	0,00	0,52	0,0	0,52	0,00	14,30	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,053
C1F2	10/94	0,9	1450	6,79	424,0	107,00	85,00	41,30	0,00	0,47	0,0	0,47	0,00	18,10	< 0,001	<0,0002	0,0040	0,051
C2F2	10/94	1,2	2910	7,09	629,0	1108,00	127,60	108,40	0,00	0,28	0,0	0,28	0,00	15,80	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,113
C3F2	10/94	0,9	3700	6,29	1156,0	916,00	223,00	209,00	0,00	0,28	0,0	0,28	0,00	29,10	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,025
C4F2	10/94	1,0	7000	6,79	4598,0	316,00	537,00	532,20	0,00	0,17	0,0	0,17	0,00	44,90	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,026
IF2	10/94		1402	6,96	739,0	1035,00	122,90	84,00	0,00	0,47	0,0	0,47	0,00	13,30	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,078
IF3	10/94		1378	7,03	703,0	630,00	94,90	58,80	0,00	0,46	0,0	0,46	0,00	10,80	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,085
VIF2	10/94		1320	7,09	425,0	684,00	77,40	34,20	0,00	0,54	0,0	0,54	0,00	9,20	< 0,001	<0,0002	0,0056	0,594
VIF3	10/94		1520	6,68	807,0	371,00	152,00	131,50	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	17,70	< 0,001	<0,0002	0,0097	0,106
SBIIF2	10/94	1,2	998	6,91	254,0	246,00	78,20	59,20	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	17,20	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,037
S1F2	10/94	1,0	2730	6,76	533,0	1191,00	153,10	117,50	0,00	0,47	0,0	0,47	0,00	10,80	< 0,001	<0,0002	0,0030	< 0,010
S2F2	10/94	1,2	2250	6,78	931,0	350,00	101,00	64,60	0,00	0,40	0,0	0,40	0,00	21,20	< 0,001	<0,0002	0,0063	< 0,010
B5F2	04/95	1,0	1504	7,31	460,0	210,00	98,60	65,50	0,00	0,36	0,0	0,36	0,00	16,40	< 0,001	<0,0002	0,006	0,04
B6F2	04/95	1,2	2840	6,90	345,0	1994,00	240,00	176,00	0,00	0,56	0,0	0,56	0,00	49,00	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
B7F2	04/95	1,0	3020	7,24	473,0	2001,00	192,00	139,00	0,00	0,51	0,0	0,51	0,00	35,00	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
C1F2	04/95	1,0	1570	7,07	367,0	157,00	79,30	30,50	0,00	0,49	0,0	0,49	0,00	18,90	< 0,001	<0,0002	0,006	0,03
C2F2	04/95	1,0	1770	7,02	491,0	217,00	93,60	58,30	0,00	0,43	0,0	0,43	0,00	7,40	< 0,001	<0,0002	0,003	< 0,010
C3F2	04/95	1,0	5200	6,52	2772,0	758,00	473,00	448,00	0,00	0,35	0,0	0,35	0,00	49,20	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
C4F2	04/95	0,9	8700	6,53	5685,0	259,00	765,00	740,00	0,00	0,15	0,0	0,15	0,00	46,30	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,01
IF2	04/95		2100	7,16	530,0	725,00	109,00	58,40	0,00	0,48	0,0	0,48	0,00	22,00	< 0,001	<0,0002	0,008	0,11
IF3	04/95		2770	7,15	829,0	1150,00	154,00	107,70	0,00	0,43	0,0	0,43	0,00	24,50	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,02
VIF2	04/95		2240	7,31	460,0	288,00	79,80	51,40	0,00	0,32	0,0	0,32	0,00	19,00	< 0,001	<0,0002	0,006	0,02
VIF3	04/95		1520	6,93	775,0	430,00	102,00	62,80	0,00	0,40	0,0	0,40	0,00	34,30	< 0,001	<0,0002	0,006	0,03
SBIIF2	04/95	1,2	2410	7,15	939,0	247,00	121,00	107,00	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	22,10	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
S1F2	04/95	1,1	2400	6,87	566,0	1338,00	175,00	129,00	0,00	0,42	0,0	0,42	0,00	28,40	< 0,001	<0,0002	0,004	< 0,010
S2F2	04/95	1,1	1110	6,86	807,0	375,00	94,20	51,80	0,00	0,43	0,0	0,43	0,00	29,30	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010

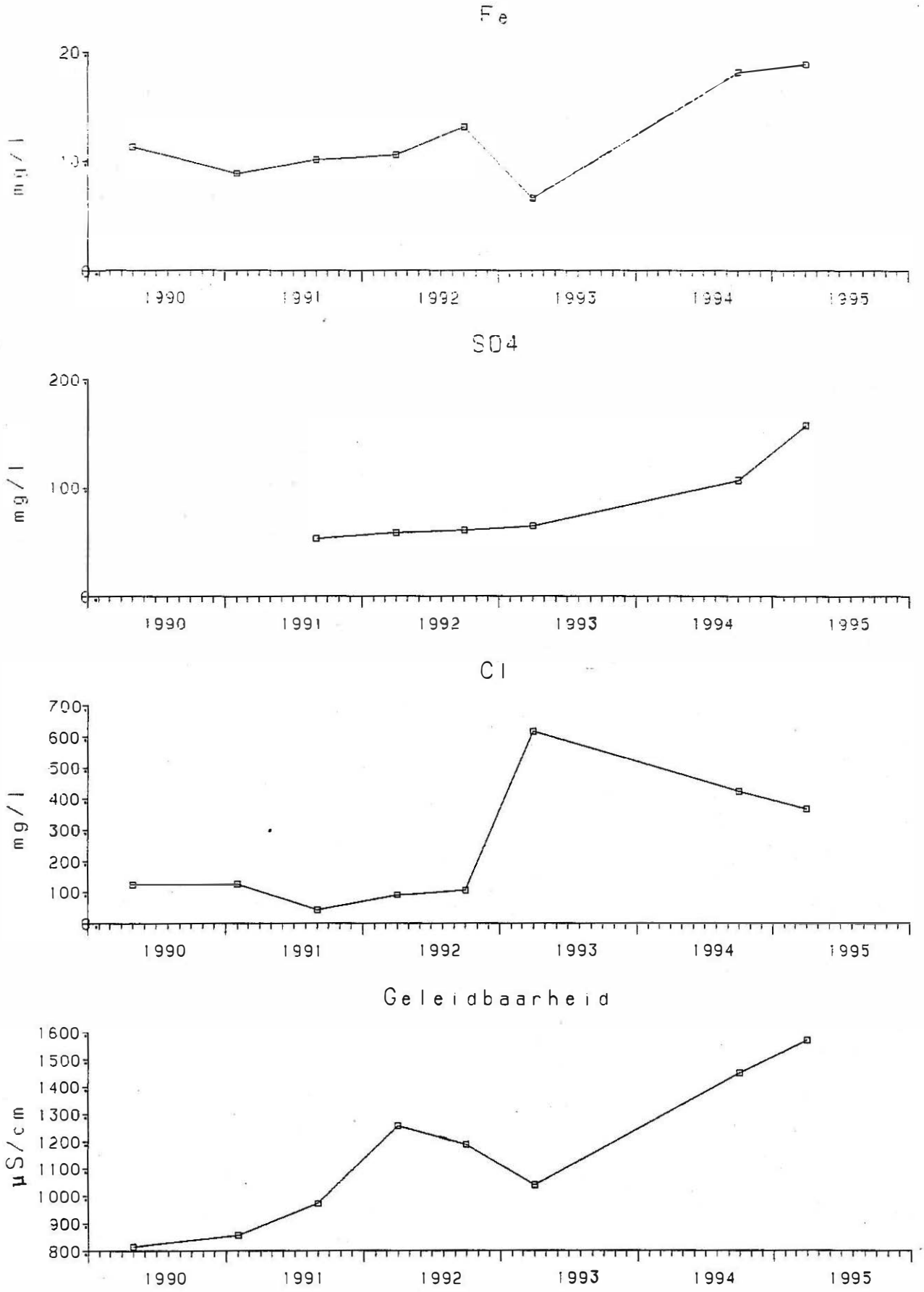


Fig. 14 Evolutie in put C1F2.

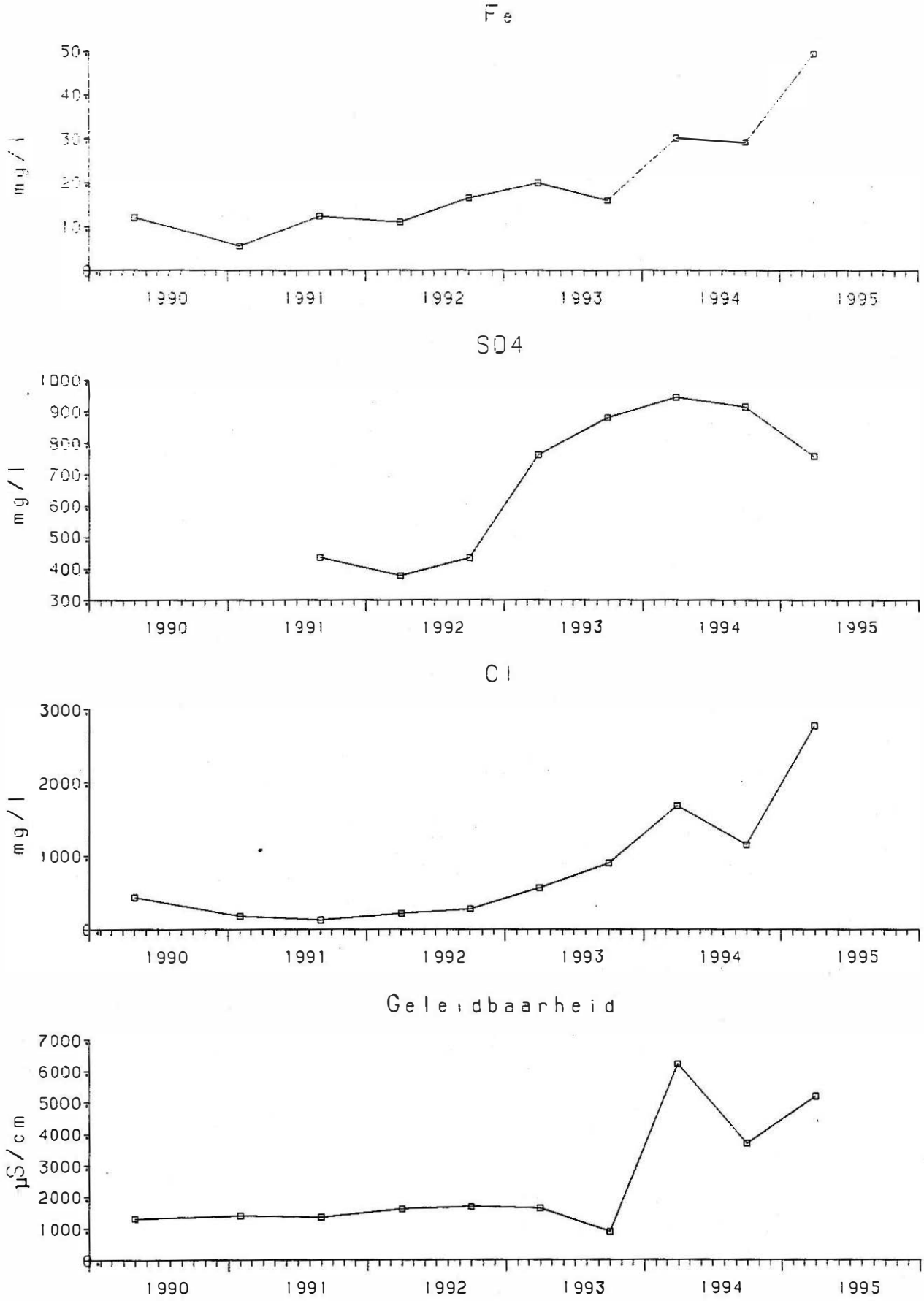


Fig. 15 Evolutie in put C3F2.

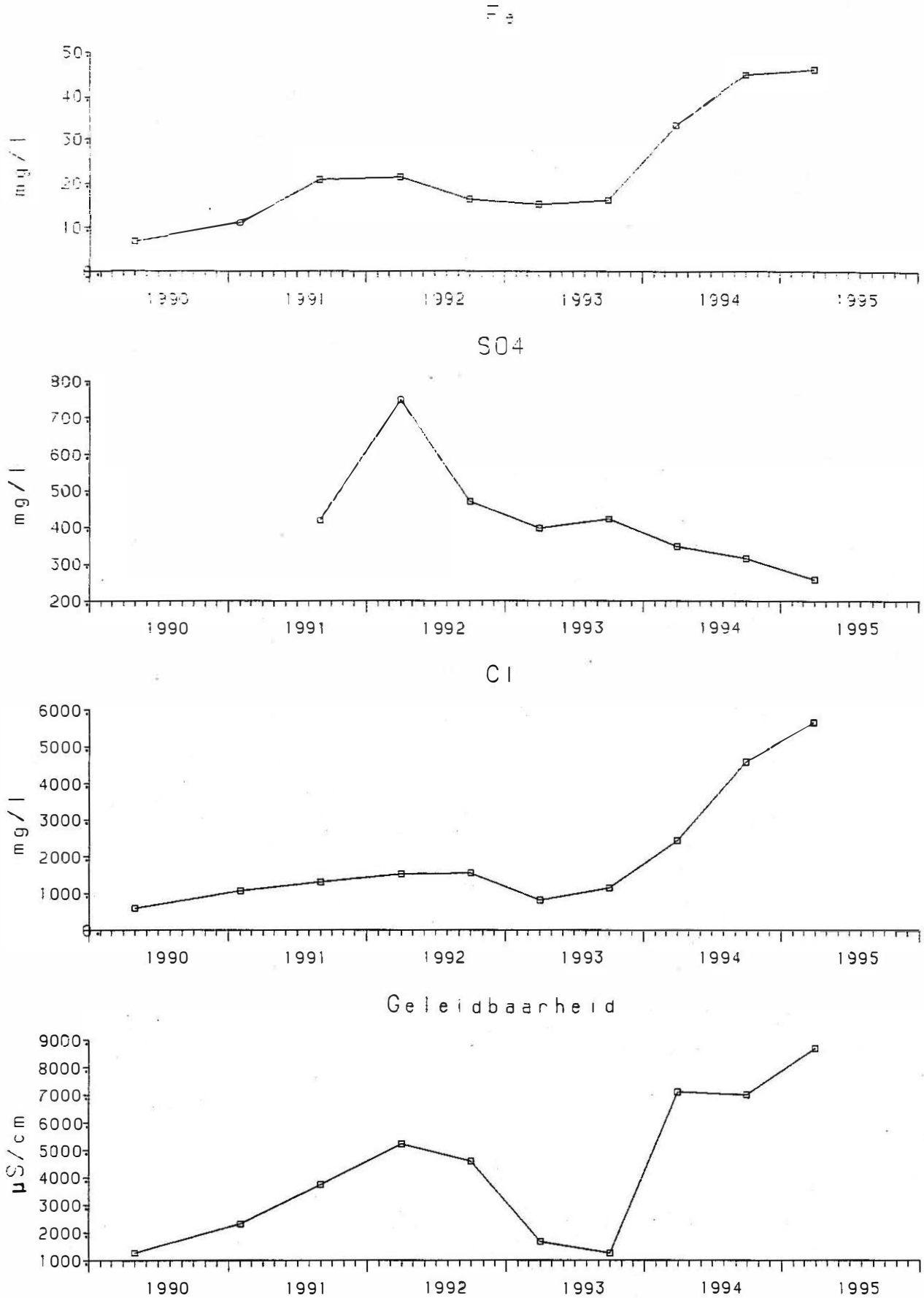


Fig. 16 Evolutie in put C4F2.

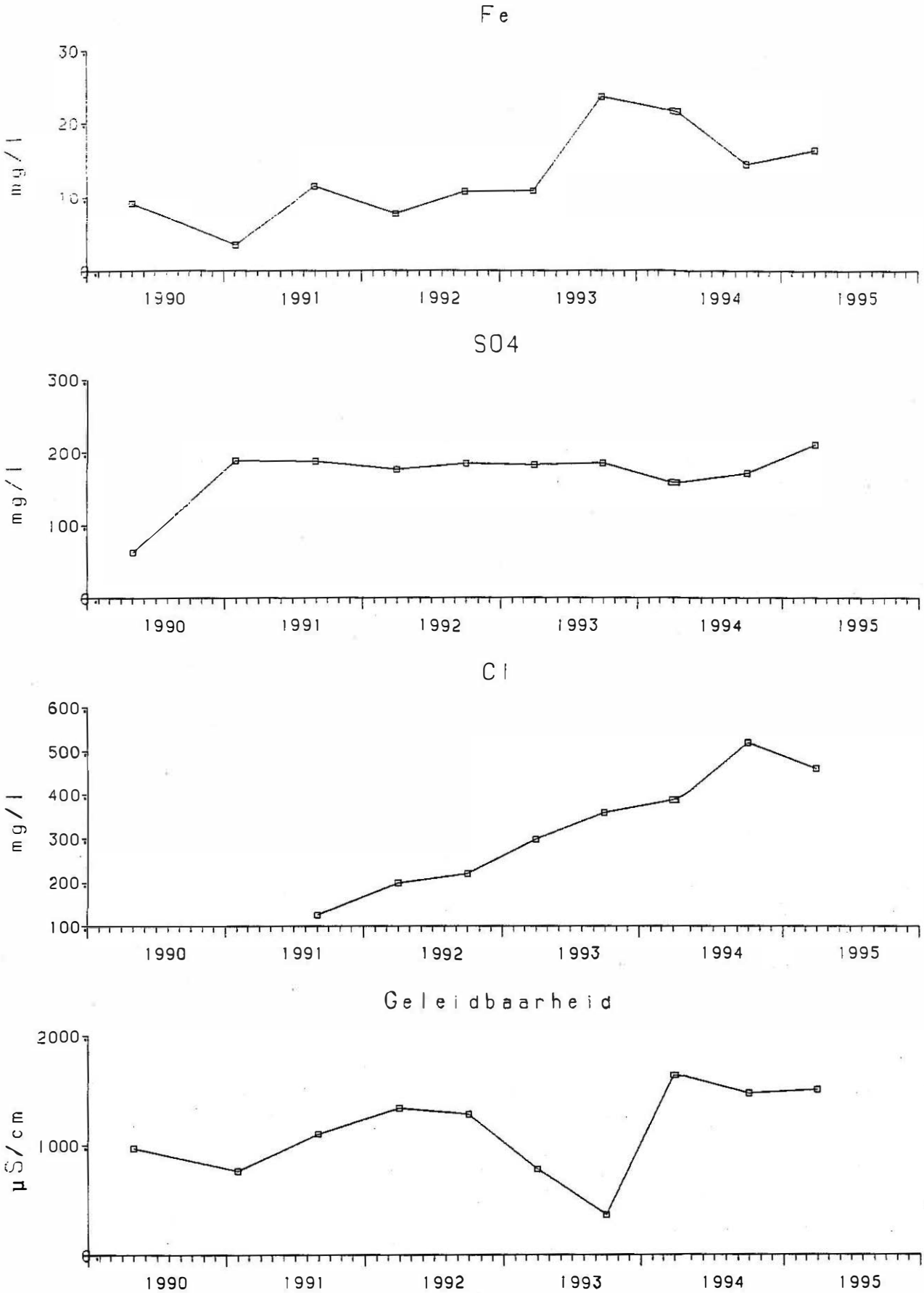


Fig. 17 Evolutie in put B5F2.

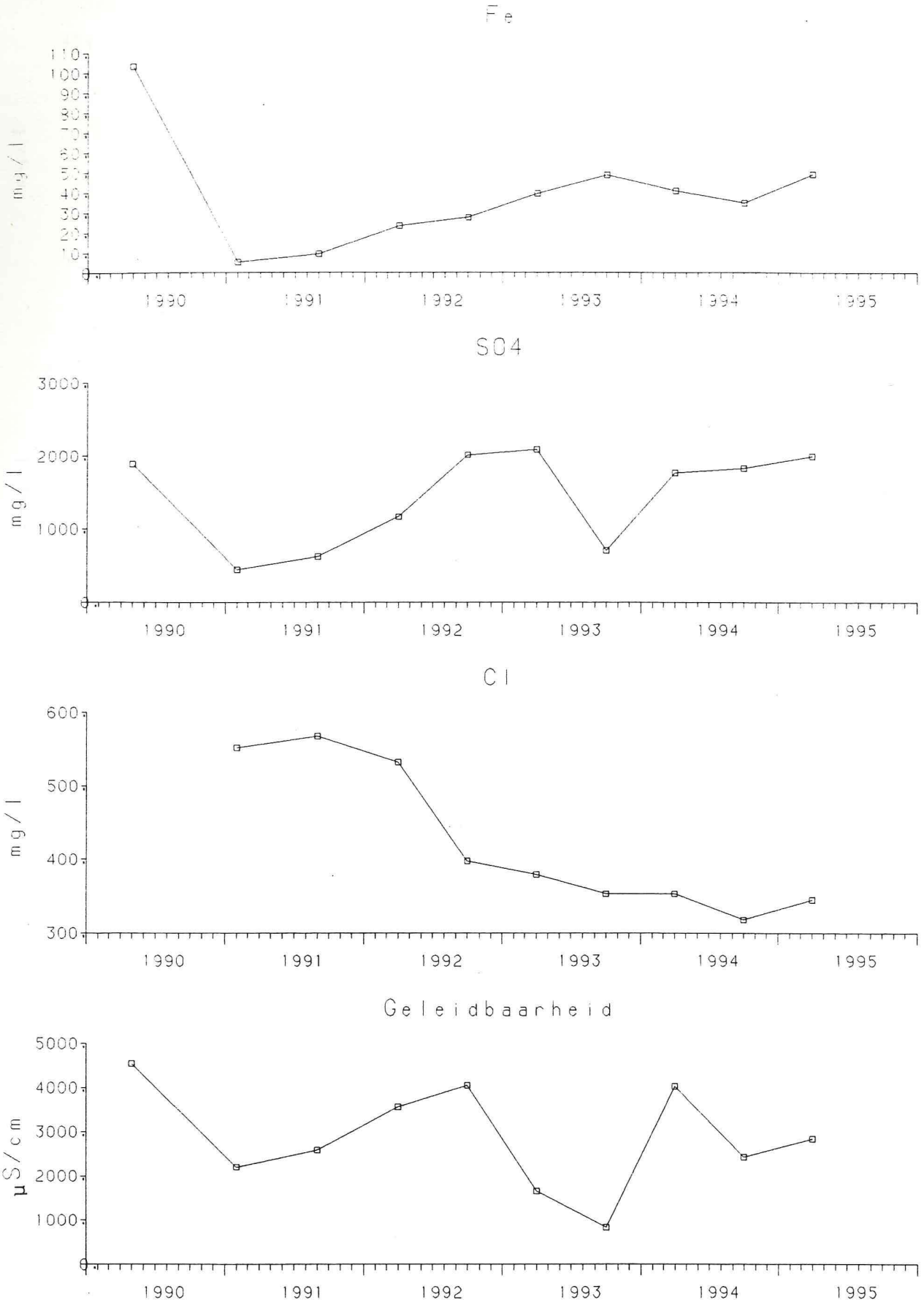


Fig. 18 Evolutie in put B6F2.

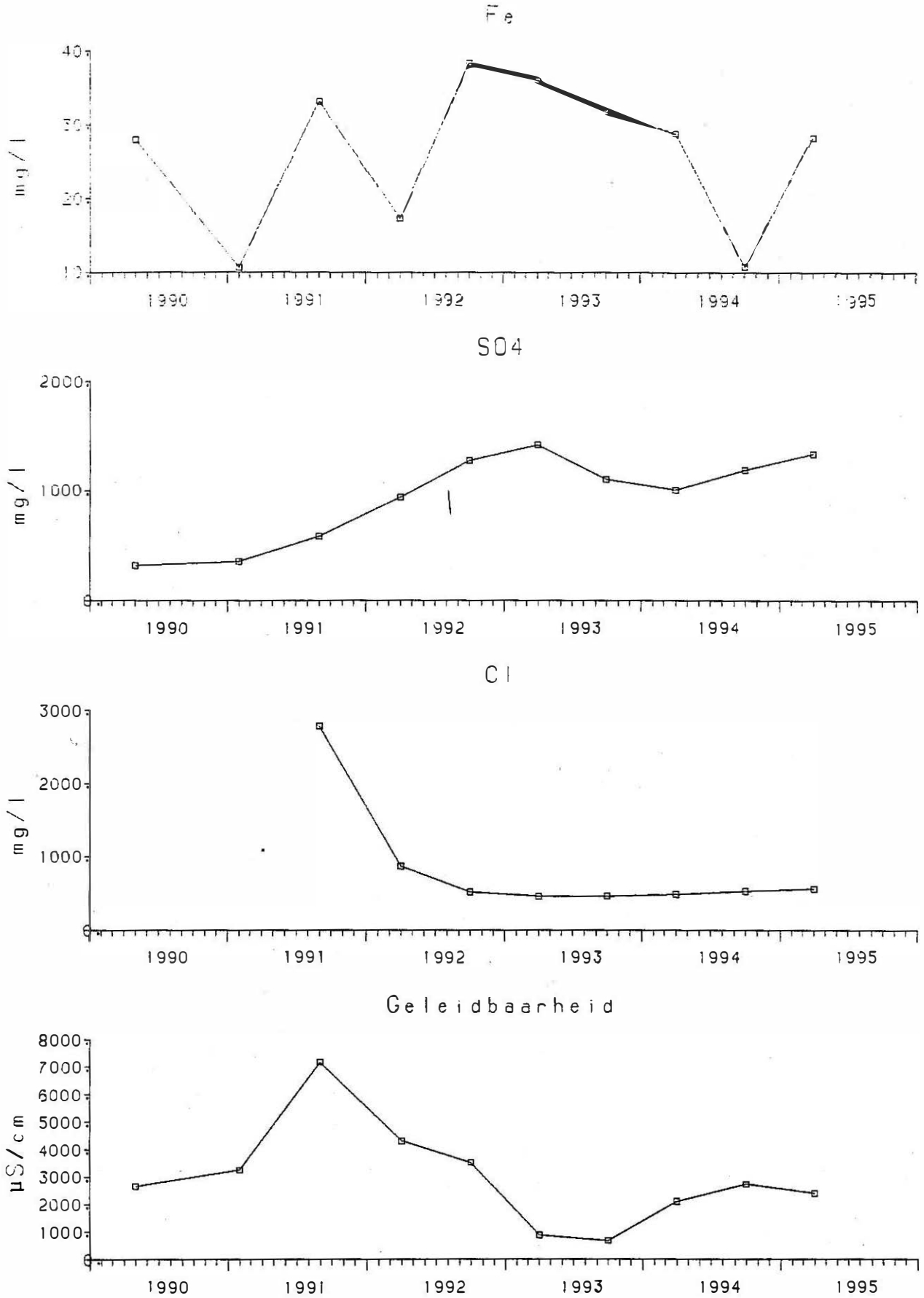


Fig. 19 Evolutie in put S1F2.

Put S1F2 ligt stroomafwaarts van deponie II en vooral deponie I. Deze put laat toe potentiele verontreiniging t.g.v. deze deponieën waar te nemen.

Uit de figuren 14 tot en met 19 blijkt dat :

- in C1F2 de waarde voor de parameters Fe, SO_4, Cl en geleidbaarheid een algemeen stijgende trend vertoont;

- in C3F2 de waarde voor de parameters Fe, SO_4, Cl en geleidbaarheid een algemeen stijgende trend vertoont; het sulfaatgehalte is sinds het najaar 1994 wel terug afgenomen;

- in C4F2 de waarde voor de parameters Fe, Cl en geleidbaarheid een algemeen stijgende trend vertoont; het sulfaatgehalte is sinds het voorjaar 1992 steeds gedaald;

- in B5F2 de waarde voor de parameters Fe, Cl en geleidbaarheid een algemeen stijgende trend vertoont; het sulfaatgehalte blijft sinds begin 1991 ongeveer gelijk,

- in B6F2 de waarde van de parameters Fe en SO_4 een algemeen stijgende trend vertoont sinds begin 1991 terwijl het Cl gehalte afneemt. De geleidbaarheid schommelt steeds rond 3000 µS/cm. De eerste analyseresultaten (1989 en 1990) wezen op een slechtere

kwaliteit.

- in S1F2 de waarde voor SO_4 een algemeen stijgende trend vertoont terwijl zowel het Cl gehalte als de geleidbaarheid afnemen. Het Fe gehalte schommelt sterk.

Voor wat de onderzochte specifieke verontreinigingsparameters betreft m.n. Cd, Hg, Pb en Ti blijkt uit tabel 20 dat :

- voor Cd de detectielimiet van 0,001 mg/l sinds 1994 nergens werd bereikt,

- voor Hg de detectielimiet van 0,0002 mg/l sinds 1993 nergens werd bereikt,

- voor Pb sedert 1994 gehalten worden vastgesteld lager dan 10 µg/l (uitzondering begin 1994 in put B5 met name 66 µg/l).

- voor Ti in nagenoeg alle peilputten de aanwezigheid wordt vastgesteld; de analyseresultaten sedert 1994 geven aan dat de hoogste waarden voorkomen ter hoogte van putten VI, B5, I, C2 (>100 µg/l).

8.4 Waterkwaliteit in de watervoerende KZ1-laag

De resultaten van de analysen uitgevoerd in het bestek van de studie van 1989 zijn verzameld in tabel 22. De resultaten van de grondwateranalysen uitgevoerd in de periode 1990-1995 zijn in tabel 23 verzameld. In tabel 21 zijn enkele waarden opgenomen van de grondwaterkwaliteit in KZ1, in de omgeving van de deponieën van de N.V. KRONOS, deze zijn als achtergrondwaarden te beschouwen.

Uit de vergelijking van beide tabellen blijken terug in alle putten een paar verhoogde waarden op te treden. Verschillende beschikbare achtergrondwaarden worden overschreden.

Tabel 21 Vergelijking van de achtergrondwaarden met de analyseresultaten rond de deponieën voor de KZ1-laag.

parameter	achtergrondwaarde in (mg/l) - max. waarde voor 8 putten	waarde gemeten rond stort-terrein in mg/l	
		min.	max.
Cl	88	86	8748
SO_4	262	135	2101
Fe	8,6	1,72	39,20

In de figuren 20 tot en met 25 is telkens de evolutie van de parameters Fe, SO_4, Cl en geleidbaarheid grafisch uitgezet voor de periode 1990-1995 voor 6 peilputten (zie ook 7.4.).

Uit de figuren blijkt dat :

- in put C1F1 de waarde voor de parameters Fe, SO_4, Cl en geleidbaarheid een algemeen stijgende trend vertoont. De waarden zijn hoger dan in de ondiepe peilput C1F2 op dezelfde plaats en de stijgende evolutie verloopt gelijkmatiger;

- in put C3F1 de waarden voor de parameters nagenoeg gelijk bleef tot voor het najaar 1994. De metingen van oktober 1994 duiden plots op een slechte kwaliteit; deze hoge waarden zijn in 1995 echter niet bevestigd;

- in C4F1 is geen duidelijke trend waar te nemen; het Fe-gehalte blijft nagenoeg gelijk, het Cl-gehalte daalt eerst vanaf 1990 tot begin 1992 en stijgt dan en de geleidbaarheid blijft, enkele schommelingen niet nagesproken, nagenoeg gelijk. Het grondwater heeft op deze plaats een betere kwaliteit dan dit in de KZ2-laag.

- in B5F1 zijn slechts analysen uitgevoerd tot het voorjaar van 1993. De stijgende trend van de parameters Fe, SO_4,Cl en geleidbaarheid werd bij de laatste analyse niet gevolgd.

- in B6F1 is een algemeen stijgende trend waar te nemen voor zowel Fe, SO_4, Cl als geleidbaarheid. De geleidbaarheidscurve verloopt onregelmatig. De waterkwaliteit is duide-lijk beïnvloed en de vervuilingsbron is nog werkzaam. Voor de parameters Fe, SO_4 en geleidbaarheid is de trend gelijkaardig als in de KZ2, voor chloride is hij omgekeerd (in KZ1 stijgend).

PARAMETER	EENHEID	Peilput nr.								Maximum Waarde	Minimum Waarde	Gemiddelde Waarde	Norm Leiding-	Norm		
		B5F1	B6F1	C1F1	C2F2	C3F1	C4F1	S1F1	S2F1					A	B	C
Temperatuur	°c	11,6	11,7	11,6	14,3	12,1	11,5	13,6	12,3	14,3	11,5	12,3				
Opgel. O2	mg/l	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0				
Geleidbaarheid	µS/cm	632	411	1013	1906	786	1030	770	882	1906	411	929	2100			
pH		7,16	7,27	6,89	7,41	7,26	6,89	7,13	6,99	7,41	6,89	7,13	6,5-9,2			
Cl	mg/l	297	99	160	86	217	642	167	284	642	86	244	350			
S	mg/l	0	0	0	0,016	0	0	0	0	0,016	0	0,002		0,01	0,1	0,3
COD	mg O2/l	2	5	8	10	5	6	3	4	10	2	5				
O-PO4	mg/l	0,123	0,551	0,631	1,083	0,337	0,403	0,184	0,102	1,083	0,102	0,427		0,2	1	3
NH3-N	mg/l	1,443	0,907	2,511	1,344	2,242	3,228	2,237	3,006	3,228	0,907	2,115				
NO2-N	mg/l	0,000	0,000	0,004	0,001	0,006	0,006	0,002	0,000	0,006	0,000	0,002				
NO3-N	mg/l	0,226	0,090	0,186	0,405	0,077	0,222	0,129	0,204	0,405	0,077	0,192				
Kjeldahl-N	mg/l	3,088	3,812	4,536	1,404	2,900	3,764	2,376	3,372	4,536	1,404	3,157	1			
Drogestof	mg/l	1527	655	5355	1776	951	2293	951	1465	5355	655	1872	1500			
Asrest	mg/l	797	387	4964	1509	791	1271	624	831	4964	387	1397		0,01	0,05	0,2
CN-tot.	mg/l	<0,001	<0,001	0,006	0,005	<0,001	0,022	0,004	0,006	-	-	-				
Oliën + vetten	mg/l	16,56	6,40	4,36	9,64	4,16	0,06	4,50	0,44	16,56	0,06	5,77	10			
Tot. hardheid	°F	69,75	56,73	51,25	87,13	37,79	85,77	45,18	66,38	87,13	37,79	62,50				
Ca	°F	58,11	43,50	40,89	71,10	21,65	55,49	30,92	47,73	71,10	21,65	46,17				
Ca	mg/l	232,66	174,19	163,71	284,68	86,69	222,18	123,79	191,13	284,68	86,69	184,88	270			
Mg	mg/l	26,81	30,96	23,13	37,71	38,34	71,81	33,87	44,30	71,81	23,13	38,37	50			
TAP	°F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-			
TAM	°F	20,50	23,60	23,70	27,80	25,60	26,80	20,10	28,10	28,10	20,10	24,53				
HCO3	mg/l	250,10	287,92	289,14	339,16	312,32	326,96	245,22	342,82	342,82	245,22	299,21				
HCO3	meq/l	4,10	4,72	4,74	5,56	5,12	5,36	4,02	5,62	5,62	4,02	4,91				
CO3	mg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
CO3	meq/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-			
SO4	mg/l	135	464	162	883	175	193	180	245	883	135	305	250			
Na	mg/l	33,06	94,88	37,31	177,10	163,16	100,35	53,84	73,67	177,10	33,06	91,67	150			
K	mg/l	4,62	2,62	9,16	10,16	34,01	33,56	9,09	8,73	34,01	2,62	13,99	12			
F	mg/l	0,168	0,169	0,121	0,447	0,371	0,170	0,209	0,189	0,447	0,121	0,231	1,5			
Fe	mg/l	3,33	2,68	4,64	2,78	1,94	3,92	1,72	2,25	4,64	1,72	2,91	0,2	0,3	1,2	4,0
Mn	mg/l	0,58	1,89	0,30	2,36	0,61	0,80	0,73	1,19	2,36	0,30	1,06	0,05			
Cr6+	mg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05			
As	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,009	0,009	0,005	0,010	<0,005	-	-	-	0,05	0,01	0,03	0,1
Cu	mg/l	0,009	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-	1	0,02	0,05	0,2
Zn	mg/l	0,049	0,029	0,013	0,012	0,014	0,012	0,024	0,048	0,049	0,012	0,025	5	0,05	0,2	0,8
Ni	mg/l	≤0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	-	-	-	0,05	0,02	0,05	0,2
Pb	mg/l	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,11	0,05	0,11	0,05	0,08	0,1	0,02	0,05	0,2
Co	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01	-	0,02	0,05	0,2
Cd	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	0,005	0,001	0,0025	0,01
Hg	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,001	0,0002	0,0005	0,002

Tabel 22 Analyseresultaten van grondwatermonsters uit de peilputten in KZ1 (1989).

Tabel 23 Analyseresultaten van grondwatermonsters uit de peilputten in KZ1 - periode 1990 - 1995.

PUT	DATUM	O2	GELEIDBH	PH	CL	SO4	TH	BH	TAP	TAM	OH	HCO3	CO3	FE	CD	HG	PB	TI
B5F1	05/90	0,8	1099	6,93		37,90	71,00	54,70	0,00	0,20	0,0	0,20	0,00	8,78	0,020	< 0,001	< 0,05	
B6F1	05/90	0,0	826	6,97		44,80	45,80	36,10	0,00	0,16	0,0	0,16	0,00	4,72	0,030	< 0,001	0,08	
C1F1	05/90	0,5	728	6,86	219,0		55,20	43,90	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	7,63	< 0,010	< 0,001	< 0,05	< 0,5
C2F1	05/90	0,0	810	7,02	100,0	258,00	38,00	22,30	0,00	0,22	0,0	0,22	0,00	2,68	< 0,010	< 0,001	0,06	< 0,5
C3F1	05/90	2,4	710	7,06	135,0		25,70	8,30	0,00	0,22	0,0	0,22	0,00	1,88	< 0,010	< 0,001	< 0,05	< 0,5
C4F1	05/90	1,6	845	6,90	213,0		54,30	18,30	0,00	0,28	0,0	0,28	0,00	5,07	< 0,010	< 0,001	< 0,05	< 0,5
IF1	05/90		2810	6,94		900,00	99,00	70,60	0,00	0,29	0,0	0,29	0,00	8,44	< 0,010	< 0,001	0,12	
IIF1	05/90	0,5	1850	6,78		127,00	124,80	116,50	0,00	0,27	0,0	0,27	0,00	17,94	< 0,010	< 0,001	0,10	
VIF1	05/90	4,8	624	6,98		95,90	71,60	23,20	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	3,86	< 0,010	< 0,001	< 0,05	
S1F1	05/90	3,5	1680	6,93		587,00	73,30	47,50	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	7,12	< 0,010	< 0,001	< 0,05	
B5F1	02/91	0,0	930	7,08		199,00	105,50	88,60	0,00	0,22	0,0	0,22	0,00	7,72	< 0,020	< 0,001	< 0,1	
B6F1	02/91	0,8	899	7,16	312,0	131,00	82,00		0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	6,38	0,040	< 0,001	< 0,1	0,02
B7F1	02/91	0,0	665	7,30	66,0	130,00	37,80		0,00	0,20	0,0	0,20	0,00	7,90	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,01
C1F1	02/91	0,0	885	7,03	297,3		69,40	53,80	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	20,15	0,030	< 0,001	< 0,1	< 0,01
C2F1	02/91	0,0	974	7,23	141,6	398,00	46,20	27,00	0,00	0,22	0,0	0,22	0,00	10,03	0,030	< 0,001	< 0,1	0,02
C3F1	02/91	0,0	1224	7,29	369,6		46,50	27,20	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	4,88	< 0,020	< 0,001	< 0,1	0,06
C4F1	02/91	0,0	935	7,27	164,0		41,60	14,80	0,00	0,29	0,0	0,29	0,00	4,62	0,030	0,009	< 0,1	0,03
IF1	02/91	0,0	1943	7,14		621,00	70,00	4,50	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	4,94	0,050	< 0,001	< 0,1	
IIF1	02/91	0,0	1177	6,96		279,00	114,60	93,80	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	15,82	0,040	< 0,001	< 0,1	
VIF1	02/91	0,0	713	7,35		146,00	40,80	22,70	0,00	0,16	0,0	0,16	0,00	1,19	0,030	< 0,001	< 0,1	
S1F1	02/91	0,2	3910	7,12		1402,00	104,60	83,70	0,00	0,30	0,0	0,30	0,00	17,17	0,040	< 0,001	< 0,1	
B5F1	09/91	0,1	2171	7,40	712,0	240,20	131,70	113,68	0,00	0,22	0,0	0,22	0,00	15,62	< 0,020	< 0,001	0,1	< 0,008
B6F1	09/91	0,1	1427	7,09	383,1	165,90	81,08	65,58	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	9,38	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
B7F1	09/91	0,1	1072	7,14	276,4	130,90	61,26	44,80	0,00	0,19	0,0	0,19	0,00	6,93	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
C1F1	09/91	0,3	1406	7,52	351,8	214,70	78,48	57,46	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	11,08	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
C2F1	09/91	0,2	3262	6,97	494,4	1410,80	162,92	155,88	0,00	0,44	0,0	0,44	0,00	8,99	< 0,020	< 0,001	0,13	< 0,008
C3F1	09/91	0,2	1335	7,34	307,4	152,10	36,62	15,50	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	3,90	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
C4F1	09/91	0,2	1051	7,12	134,3	212,60	37,04	9,62	0,00	0,31	0,0	0,31	0,00	4,67	< 0,020	0,008	< 0,1	< 0,008
IF1	09/91	0,3	1548	7,18	207,4	516,40	61,46	40,16	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	5,10	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
IIF1	09/91	0,1	2307	6,88	754,8	281,30	137,80	118,82	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	15,03	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
VIF1	09/91	0,0	695	7,42	103,7	117,50	38,72	21,56	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	4,71	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
S1F1	09/91	0,1	3397	7,41	479,3	1406,00	78,08	50,60	0,00	0,31	0,0	0,31	0,00	8,93	< 0,020	< 0,001	< 0,1	< 0,008
B5F1	04/92	0,1	2320	6,77	848,8	252,62	152,82	130,82	0,00	0,22	0,0	0,22	0,00	16,78	< 0,002	< 0,001	0,026	< 0,008
B6F1	04/92	0,0	2140	7,07	543,8	204,57	107,86	87,56	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	12,16	< 0,002	< 0,001	0,030	< 0,008
B7F1	04/92	0,0	1528	7,16	375,1	172,25	80,12	63,90	0,00	0,19	0,0	0,19	0,00	8,31	< 0,002	< 0,001	0,045	< 0,008
C1F1	04/92	0,0	1781	7,02	388,6	219,90	87,52	62,66	0,00	0,29	0,0	0,29	0,00	11,11	< 0,002	< 0,001	0,031	< 0,008
C3F1	04/92	0,0	1636	7,20	349,7	169,68	42,28	20,88	0,00	0,26	0,0	0,26	0,00	3,47	< 0,002	< 0,001	0,043	< 0,008
C4F1	04/92	0,0	1134	7,29	129,0	187,48	36,50	10,08	0,00	0,30	0,0	0,30	0,00	4,36	< 0,002	0,005	0,024	< 0,008
IF1	04/92	0,0	1089	7,31	178,6	447,51	53,92	32,28	0,00	0,27	0,0	0,27	0,00	4,68	< 0,002	< 0,001	0,019	< 0,008
VIF1	04/92	0,6	1060	7,15	192,6	125,44	51,38	34,74	0,00	0,19	0,0	0,19	0,00	5,03	< 0,002	< 0,001	0,035	< 0,008
S1F1	04/92	0,0	2690	7,29	336,0	880,82	58,40	35,54	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	5,49	< 0,002	< 0,001	0,019	< 0,008
B5F1	10/92	0,0	2740	6,95	817,8	269,17	148,38	134,42	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	18,08	< 0,002	< 0,001	0,219	0,036
B6F1	10/92	0,2	2280	6,97	642,6	231,93	123,36	104,60	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	14,27	< 0,002	< 0,001	0,069	< 0,020
B7F1	10/92	0,1	1670	7,15	428,6	175,44	89,38	72,96	0,00	0,19	0,0	0,19	0,00	12,65	< 0,002	< 0,001	0,049	0,054
C1F1	10/92	0,1	1751	6,95	438,9	235,32	95,48	71,58	0,00	0,27	0,0	0,27	0,00	13,76	< 0,002	< 0,001	0,098	< 0,020
C2F1	10/92	0,0	1784	7,19	326,6	484,22	80,36	57,08	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	6,91	< 0,002	< 0,001	0,066	< 0,020
C3F1	10/92	0,2	1671	7,08	391,7	215,36	52,06	29,22	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	4,62	< 0,002	< 0,001	0,158	< 0,020
C4F1	10/92	0,0	1153	7,15	153,7	207,33	41,14	12,86	0,00	0,31	0,0	0,31	0,00	5,13	< 0,002	< 0,001	0,056	< 0,020
IF1	10/92	0,0	1502	7,23	214,2	423,00	53,54	40,40	0,00	0,26	0,0	0,26	0,00	6,32	< 0,002	< 0,001	0,063	0,049
VIF1	10/92	0,1	1346	7,18	332,2	151,05	71,68	57,92	0,00	0,18	0,0	0,18	0,00	8,53	< 0,002	< 0,001	0,098	0,039
S1F1	10/92	0,1	3330	7,32	477,0	1102,62	60,88	37,78	0,00	0,30	0,0	0,30	0,00	7,11	< 0,002	< 0,001	0,034	0,100
B5F1	04/93	1,6	829	7,83	485,5	214,84	78,22	68,10	0,00	0,13	0,0	0,13	0,00	1,03	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,02
B6F1	04/93	0,0	900	6,93	639,0	219,17	120,50	103,42	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	15,32	< 0,020	<0,0002	0,10	< 0,02
B7F1	04/93	0,0	660	6,94	536,1	208,26	102,94	91,58	0,00	0,16	0,0	0,16	0,00	12,55	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,02
C1F1	04/93	0,1	1030	6,89	567,1	285,64	124,58	85,74	0,00	0,32	0,0	0,32	0,00	17,17	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,02
C2F1	04/93	0,1	639	7,00	414,1	316,92	85,74	70,92	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	9,32	< 0,020	<0,0002	< 0,10	0,09
C3F1	04/93	0,1	768	7,55	113,3	117,92	23,78	7,18	0,00	0,22	0,0	0,22	0,00	2,09	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,02
C4F1	04/93	0,1	855	7,22	149,1	227,81	41,48	18,70	0,00	0,27	0,0	0,27	0,00	5,29	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,02
IF1	04/93	0,1	750	7,14	333,0	804,02	92,34	71,30	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	8,96	< 0,020	<0,0002	0,15	< 0,02
IIF1	04/93	0,0	1480	6,89	737,0	405,61	132,04	112,68	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	19,54	< 0,020	<0,0002	0,14	0,03
VIF1	04/93	0,0	508	7,07	281,8	160,52	63,94	49,36	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	8,29	< 0,020	<0,0002	< 0,10	0,03
S1F1	04/93	0,3	729	7,17	290,9	389,15	47,68	32,92	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	4,58	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,02
B6F1	10/93	0,7	477	6,91	718,0	226,00	128,00	110,00	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	15,90	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
B7F1	10/93	1,0	363	7,21	567,0	168,00	108,00	94,00	0,00	0,16	0,0	0,16	0,00	13,20	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
C2F1	10/93	0,6	438	7,20	802,0	209,00	134,00	121,00	0,00	0,20	0,0	0,20	0,00	25,70	< 0,020	<0,0002	< 0,10	0,370
C3F1	10/93	0,8	506	7,40	134,0	85,00	26,00	9,10	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	2,72	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
C4F1	10/93	1,2	545	7,21	165,0	98,00	42,00	21,00	0,00	0,26	0,0	0,26	0,00	5,86	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
IF1	10/93	0,5	564	7,05	373,0	791,00	106,00	84,00	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	10,90	< 0,020	<0,0002	< 0,10	0,049
VIF1	10/93	0,8	341	7,35	450,0	202,00	87,00	74,00	0,00	0,17	0,0	0,17	0,00	10,80	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
S1F1	10/93	1,4	530	7,21	313,0	524,00	55,00	37,00	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	5,71	< 0,020	<0,0002	< 0,10	< 0,008
B6F1	04/94	0,9	2770	6,64	777,0	248,00	132,00	116,00	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	20,60	< 0,001	<0,0002	0,0016	0,035
B7F1	04/94	2,2	2170	7,03	650,0	210,00	120,00	107,00	0,00	0,17	0,0	0,17	0,00	16,60	< 0,001	<0,0002	0,0048	0,190
C2F1	04/94	0,9	2700	6,81	862,0	319,00	151,00	132,00	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	26,80	< 0,001	<0,0002	0,005	0,368
C3F1	04/94	1,2	1404	7,30	257,0	154,00	41,00	22,00	0,00	0,22	0,0	0,22	0,00	3,94	< 0,001	<0,0002	0,0022	< 0,008
C4F1	04/94	1,4	1170	7,02	169,0	171,00	46,00	26,00	0,00	0,24	0,0	0,24	0,00	5,10	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
IF1	04/94	2,0	1966	7,14	296,0	605,00	88,00	69,00	0,00	0,17	0,0	0,17	0,00	12,10	< 0,001	<0,0002	0,0016	0,058
VIF1	04/94	1,1	1966	7,29	569,0	192,00	109,00	95,00	0,00	0,44	0,0	0,44	0,00	9,10	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
SBIIF1	04/94	1,5	1433	6,74	666,0	283,00	105,00	86,00	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	14,70	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
S1F1	04/94	2,2	1839	7,26	383,0	378,00	69,00	50,00	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	6,50	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,008
B6F1	10/94	1,0	1980	6,84	796,0	261,00	137,10	113,40	0,00	0,27	0,0	0,27	0,00	13,40	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,100
B7F1	10/94	1,4	1875	6,91	579,0	200,00	111,00	99,60	0,00	0,17	0,0	0,17	0,00	21,90	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,086
C1F1	10/94	1,0	1427	6,87	691,0	348,00	137,00	110,50	0,00	0,29	0,0	0,29	0,00	25,30	< 0,001	<0,0002	0,0098	0,101
C2F1	10/94	1,0	2480	6,83	312,0	505,00	71,20	29,50	0,00	0,50	0,0	0,50	0,00	22,20	< 0,001	<0,0002	0,0220	0,710
C3F1	10/94	1,1	8640	6,44	5798,0	2101,00	771,20	747,00	0,00	0,17	0,0	0,17	0,00	39,90	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,030
C4F1	10/94	1,2	1023	7,25	191,0	206,00	46,70	28,30	0,00	0,26	0,0	0,26	0,00	4,90	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
IF1	10/94	1,3	1388	6,97	568,0	966,00	139,00	115,70	0,00	0,29	0,0	0,29	0,00	7,90	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,130
VIF1	10/94	0,9	1391	6,97	634,0	214,00	118,30	105,30	0,00	0,19	0,0	0,19	0,00	10,90	< 0,001	<0,0002	0,0160	0,094
SBIIF1	10/94	1,3	1980	6,93	726,0	258,00	96,30	81,00	0,00	0,21	0,0	0,21	0,00	17,00	< 0,001	<0,0002	0,0100	0,080
S1F1	10/94	1,4	1729	6,85	420,0	415,00	80,10	63,50	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	10,30	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,029
S2F1	10/94	1,0	750	7,11	262,0	213,00	62,00	42,00	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	4,40	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,046
B6F1	04/95	0,9	2150	7,24	776,0	264,00	144,00	113,70	0,00	0,31	0,0	0,31	0,00	20,60	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
B7F1	04/95	0,9	1900	7,50	737,0	204,00	134,00	119,00	0,00	0,20	0,0	0,20	0,00	20,40	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,03
C1F1	04/95	0,9	2220	6,95	737,0	484,00	140,00	123,00	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	26,40	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
C2F1	04/95	0,9	2700	7,12	589,0	1127,00	107,00	94,50	0,00	0,30	0,0	0,30	0,00	27,60	< 0,001	<0,0002	0,007	0,46
C3F1	04/95	1,1	1230	6,22	8748,0	278,00	1240,00	1236,00	0,00	0,18	0,0	0,18	0,00	1,00	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
C4F1	04/95	1,1	1085	7,21	233,0	215,00	52,10	29,80	0,00	0,25	0,0	0,25	0,00	7,70	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
IF1	04/95	1,1	1860	7,10	488,0	958,00	139,00	112,00	0,00	0,28	0,0	0,28	0,00	15,60	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
VIF1	04/95	1,0	1870	7,61	754,0	264,00	135,00	124,00	0,00	0,18	0,0	0,18	0,00	20,20	< 0,001	<0,0002	< 0,001	0,02
SBIIF1	04/95	1,1	1126	7,34	274,0	260,00	78,50	58,30	0,00	0,27	0,0	0,27	0,00	19,50	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010
S1F1	04/95	1,0	1540	7,15	453,0	411,00	95,00	66,90	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	8,40	< 0,001	<0,0002	0,011	< 0,010
S2F1	04/95	1,0	2320	7,20	295,0	231,00	64,50	42,80	0,00	0,23	0,0	0,23	0,00	7,20	< 0,001	<0,0002	< 0,001	< 0,010

Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie
Krijgslaan 281 9000 Gent tel. 09/2644647 fax. 09/2644988

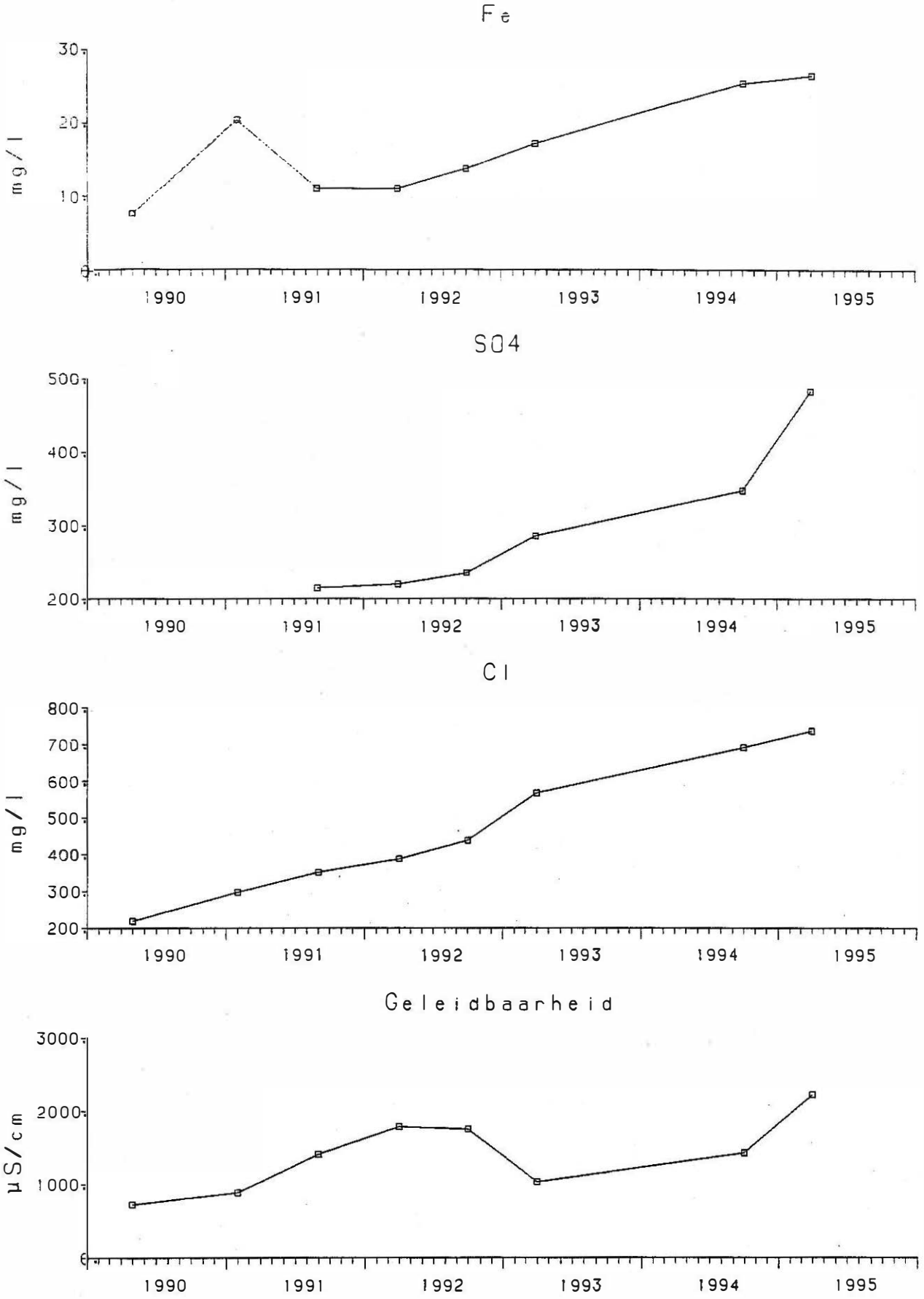


Fig. 20 Evolutie in put C1F1.

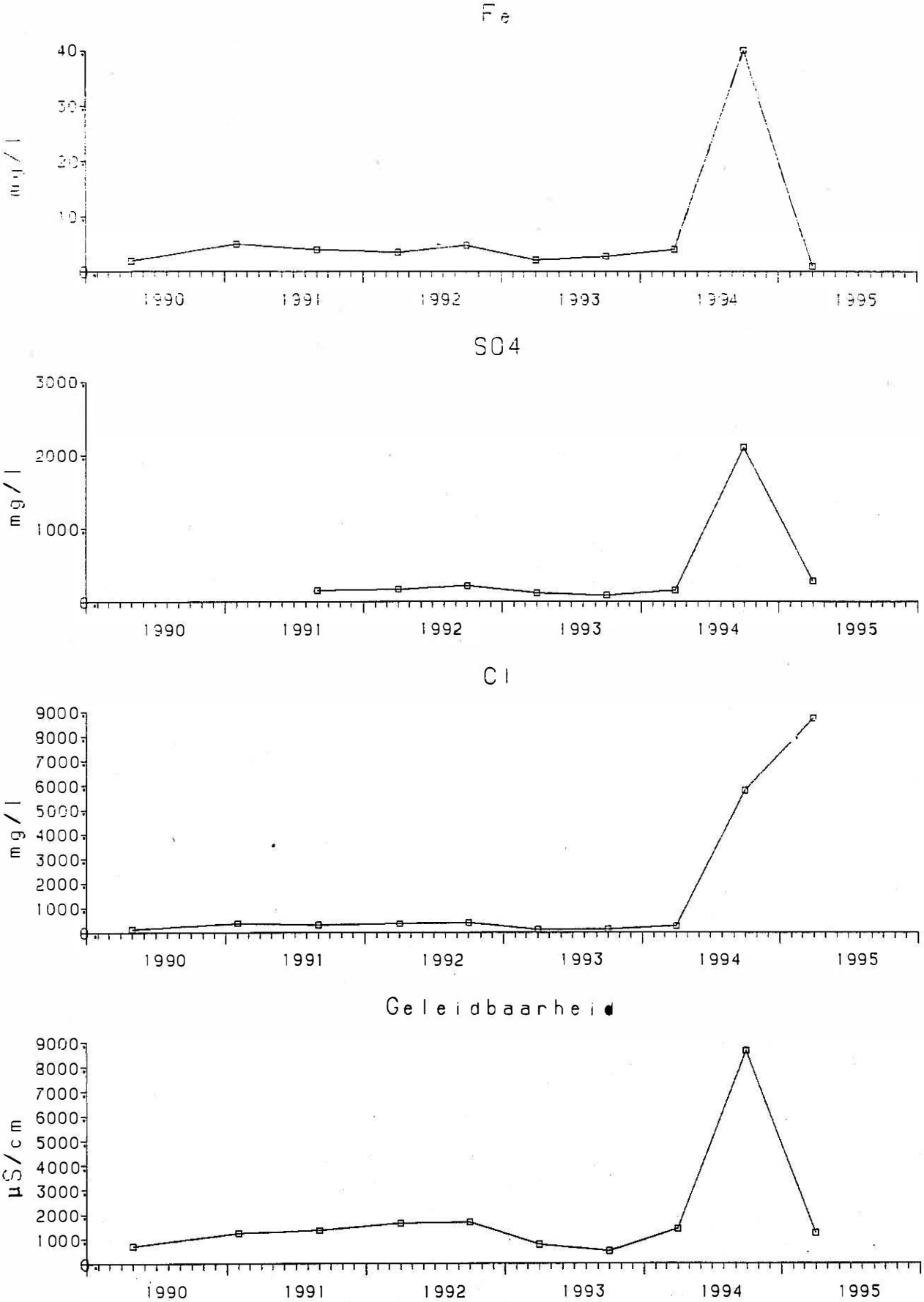


Fig. 21 Evolutie in put C3F1

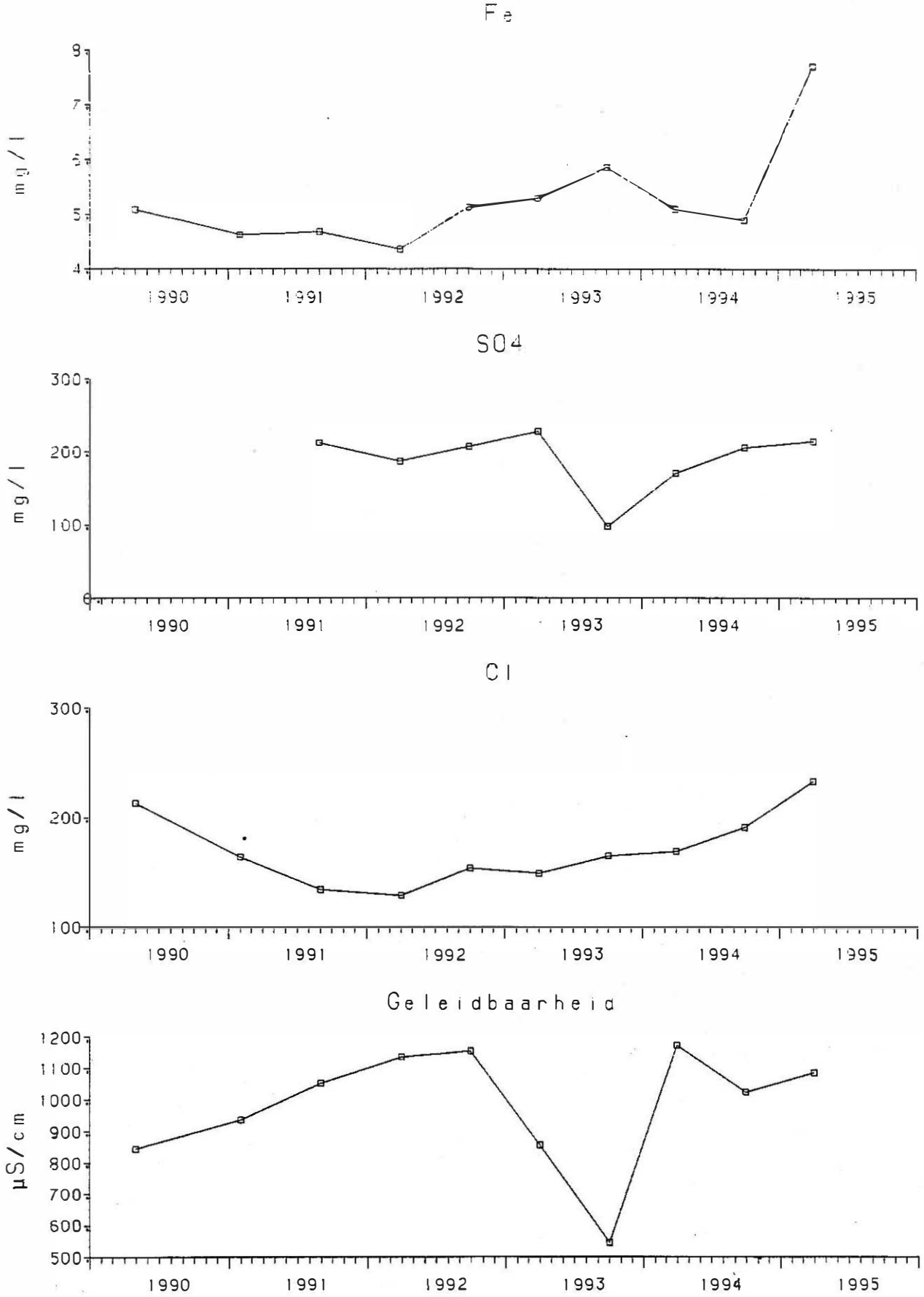


Fig. 22 Evoltie in put C4F1.

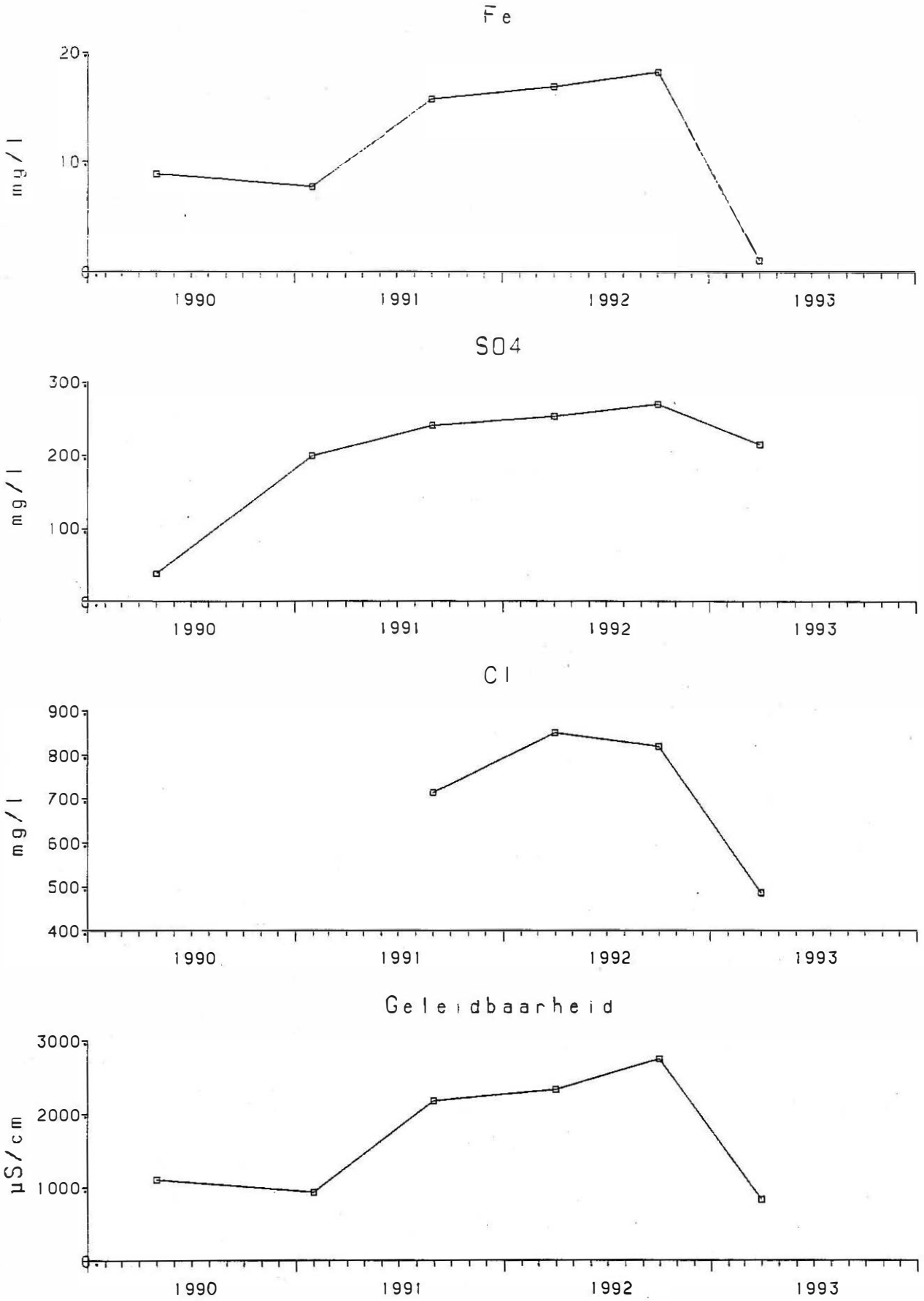


Fig. 23 Evolutie in put B5F1

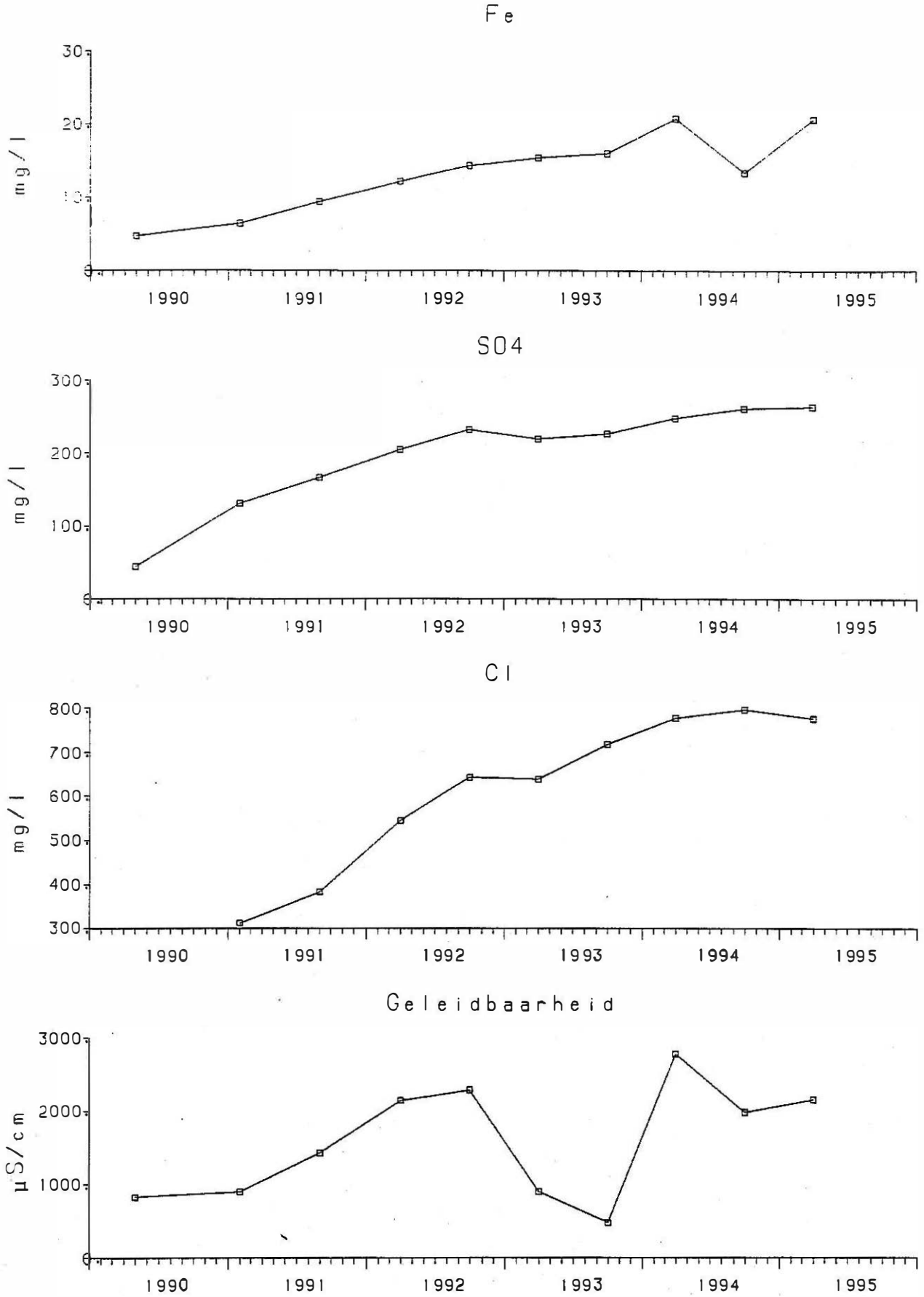


Fig. 24 Evolutie in put B6F1

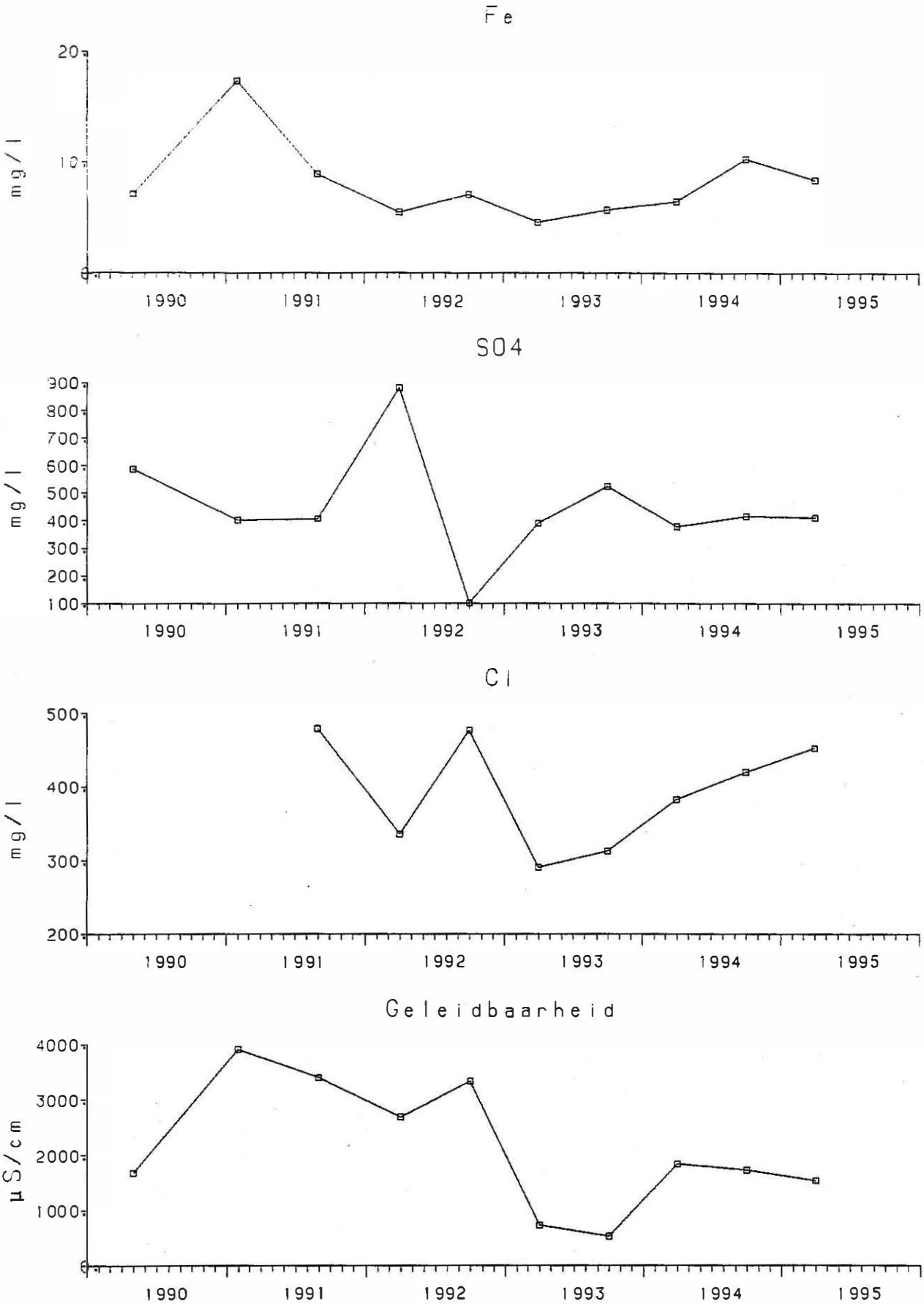


Fig. 25 Evolutie in put S1F1

en in KZ2 dalend).

- in S1F1 is geen duidelijke trend waar te nemen voor de parameter Fe, SO_4 en geleidbaarheid dalen en chloride stijgt vanaf het voorjaar 1993 na een daling vanaf 1991 tot 1993.

Vergelijking van de analyseresultaten en de milieukwaliteitsnormen voor grondwater volgens VLAREM II geeft aan dat voor de onderzochte parameters de maximaal toelaatbare concentratie (MTC) zowel in de KZ2- als in de KZ1-laag wordt overschreden voor:

- Fe in alle putten;

- SO_4in C3F2, C4F2, B6F2, S1F2, C1F1, C3F1, B6F1, S1F1;

- Cd in enkele putten;

- Pb in enkele putten;

- Hg sporadisch.

De analyseresultaten voor de zware metalen kunnen in veel gevallen niet met de MTC waarden worden vergeleken omdat de detectiedrempel van de analysemethode te hoog lag.

Voor chloride wordt de benaderende concentratie waarboven zich gevolgen zouden kunnen voordoen - 200 mg/l - dikwijls overschreden.

8.5. Invloed van de deponieën op de grondwaterkwaliteit

8.5.1. Algemeen

Uit de kennis van de hydrogeologische gesteldheid; de hydraulische parameters van de verschillende lagen, het huidige grondwaterstromingspatroon kan de invloed van de deponieën analytisch berekend worden. Hierbij dient echter opgemerkt dat aldus slechts benaderende waarden worden bekomen. Er worden namelijk enkele vereenvoudigingen toegepast o.a. :

- de verplaatsing van een verontreiniging wordt als conservatief beschouwd,

- het grondwaterreservoir en de hydraulische parameters worden als homogeen beschouwd,

- de gradiënt wordt constant gehouden (waarden geldig tijdens de terreinwaarnemingen).

Gelet op de inrichting van de deponieën zou grondwaterverontreiniging in de omgeving van de deponieën kunnen toegeschreven worden aan :

- deponie I; hier werden geen voorzorgsmaatregelen genomen bij de inrichting; het stortmateriaal is er niet van de bodem en/of grondwater afgeschermd,

- vroegere stortactiviteiten op de terreinen (zoals bv. in de omgeving van B6 - zie hoger),

- aktiviteiten stroomopwaarts van de deponie - bv. het vliegasstort waar op hydraulische wijze vliegas werd aangevoerd met kanaalwater als transporteur. De stijghoogtepotentiaal ter hoogte van dit vliegasstort was en is merkelijk hoger dan in de omgeving wat een sterke radiale uitstroming veroorzaakt,

- deponieën II en III indien de afsluitlaag slecht of niet functioneert.

In dit verband kunnen enkele gemiddelde waarden voor algemene en verontreinigingsparameters van het kanaalwater worden vermeld voor de periode 1968-1982 van waterstalen genomen op verschillende diepte (W. DE BREUCK er al., 1983) :

- geleidbaarheid	6250 µS/cm
- chloride	1000 mg/l
- Na	1250 mg/l
- COD	95 mg O_2/l

8.5.2. Berekening van de uitbreiding van de verontreiniging

Met behulp van de formule :

$$v = \frac{K.i}{n}$$

met v = grondwatersnelheid (in m/d)

K = doorlatendheid (in m/d)

i = hydraulische gradiënt (in m/m)

n = porositeit

kan de beweging van een grondwaterverontreiniging benaderend bepaald worden (zie beperkende voorwaarden in 7.6.1.).

In de laag KZ2 kan een verontreiniging zich met een snelheid van ca. 0,02 m/d of 7,3 m per jaar verplaatsen.

$$v = 4{,}2 m/d . \frac{0{,}0019}{0{,}4} = 0{,}02 m/d$$

met 4,2 m/d = K-waarden voor KZ2

0,0019 = gemiddelde gradiënt zoals gemeten in 1989

0,4 = porositeit fijn zand

Anno 1995 betekent dit dat de verontreiniging t.g.v. deponie I tot ca. 117 m ver kan verplaatst zijn (begin storting in deponie I dateert van 1979).

Op een analoge wijze kan voor de laag KZ1 een horizontale grondwatersnelheid van 0,065 m/d berekend worden. Een verontreiniging zal zich dus vlugger verplaatsen in de KZ1- dan in de KZ2-laag. Om echter in KZ1 terecht te komen dient de verontreiniging eerst door de slecht doorlatende laag KL te migreren. De tijd die hiervoor nodig is, is afhankelijk van de vertikale doorlatendheid van deze leemlaag en het stijghoogteverschil boven en onder deze leemlaag.

8.6 Grondwaterkwaliteit in de Ledo-Paniseliaanlaag

Ter hoogte van de stortterreinen komen onder de al klei, die ongeveer 2 tot 3 m dik is (zie 5.2), de doorlatende zanden van de Ledo-Paniseliaanlaag (LEP) voor. Gezien de algemene noordoostelijke helling van de tertiaire lagen wigt de zeer slecht doorlatende laag al ten zuiden van de stortterreinen uit. Dit heeft voor gevolg dat de KZ1 en de doorlatende LEP laag er één watervoerende laag vormen.

In tabel 24 is de grondwaterkwaliteit in de LEP laag geïllustreerd.

Gelet op de algemene grondwaterstromingsrichting zou verontreiniging, die nu ter hoogte van de stortterreinen aanwezig is, binnen afzienbare tijd de LEP laag kunnen bereiken. Rekening houdend met een grondwatersnelheid van 0,065 $m.d^{-1}$ (in KZ1) en gelet de afstand tussen het studiegebied en de plaats waar de al klei uitwigt (ongeveer 500 m in zuidelijke richting) zou dit kunnen gebeuren na :

500 m/0,065 $m.d^{-1}$ = 7.692 dagen of 21 jaar.

De dikte van de zeer slecht doorlatende al klei is ook te beperkt om eventuele verontreiniging doorheen deze laag uit te sluiten. Berekeningen zijn echter slechts mogelijk als de vertikale gradiënt tussen KZ1 en LEP en de vertikale doorlatendheid van de al klei gekend zijn.

In de LEP-laag komen zowel ten zuiden, ten noorden als ten oosten van het studiegebied (zie hoofdstuk 9 grondwaterwinningen voor; deze kunnen de stijghoogte in de LEP laag ter hoogte van het studiegebied beïnvloeden.

Parameter	Eenheid	SP417	SP90978121	SP059	SP370	ERU2	ERU1	Maximum Waarde	Minimum Waarde	Gemiddelde Waarde
Geleidbaarheid	µS/cm	1180	592	605	370	-	-	1180	370	687
pH		7,10	7,40	7,25	7,85	8,75	8,70	8,75	7,10	7,84
Totale hardheid	°F	57,0	22,5	29,6	20,3	7,5	9,2	57,0	7,5	24,4
Na	mg/l	-	20,0	22,0	7,0	-	-	22,0	7,0	16,3
K	mg/l	-	0	2,0	3,0	-	-	3,0	0,0	1,7
Mg	mg/l	-	3,0	5,0	5,0	-	-	5,0	3,0	4,3
Ca	mg/l	-	85,0	110,0	70,0	-	-	110,0	70,0	55,3
Fe	mg/l	11,0	6,3	4,9	4,4	0,07	0,05	6,3	0,05	4,5
NH4	mg/l	-	0	0	0	-	-	-	-	-
Cl	mg/l	107	40	40	26	-	-	107	26	53,3
SO4	mg/l	-	31	56	10	-	-	56	10	32,3
HCO3	mg/l	-	244	262	244	-	-	262	244	250
CO3	mg/l	-	0	0	0	-	-	-	-	-
NO3	mg/l	-	10	8	3	-	-	10	3	7

Tabel 24 Grondwaterkwaliteit in de Ledo-Paniseliaanlaag in de omgeving van de deponieen van de N.V. KRONOS

9. GRONDWATERWINNINGEN

De vergunde grondwaterwinningen in de omgeving van de deponieën zijn in bijlage 3 verzameld. De gegevens zijn afkomstig van de archieven van de AMINAL-afdeling water (juni 1995). In een vierhoek die begrensd is door de Lambert-coördinaten :

X = 101700 - 111700 en

Y = 196500 - 206500

liggen 161 vergunde winningen.

Er wordt gepompt uit :

- de KZ-laag (zowel KZ1 als KZ2) door 139 winningen
- de Ledo-Paniseliaanlaag door 38 winningen
- de Ieperiaanlaag door 13 winningen
- de sokkel door 1 winning.

De vergunde winningen worden per adres beschouwd; sommige bedrijven of particulieren winnen in verschillende lagen zodat het aantal vergunningen niet overeenkomt met de som van het aantal winningen per laag.

Van alle vergunde winningen binnen de aangegeven vierhoek (minstens alle winningen binnen een straal van 5 km van het centrum van de deponieën) behoren 85 % tot de A klasse en 15 % tot de B klasse. Er komen geen winningen voor openbare drinkwatervoorziening voor.

De winningen binnen de coördinaten :

X = 104700 - 108700

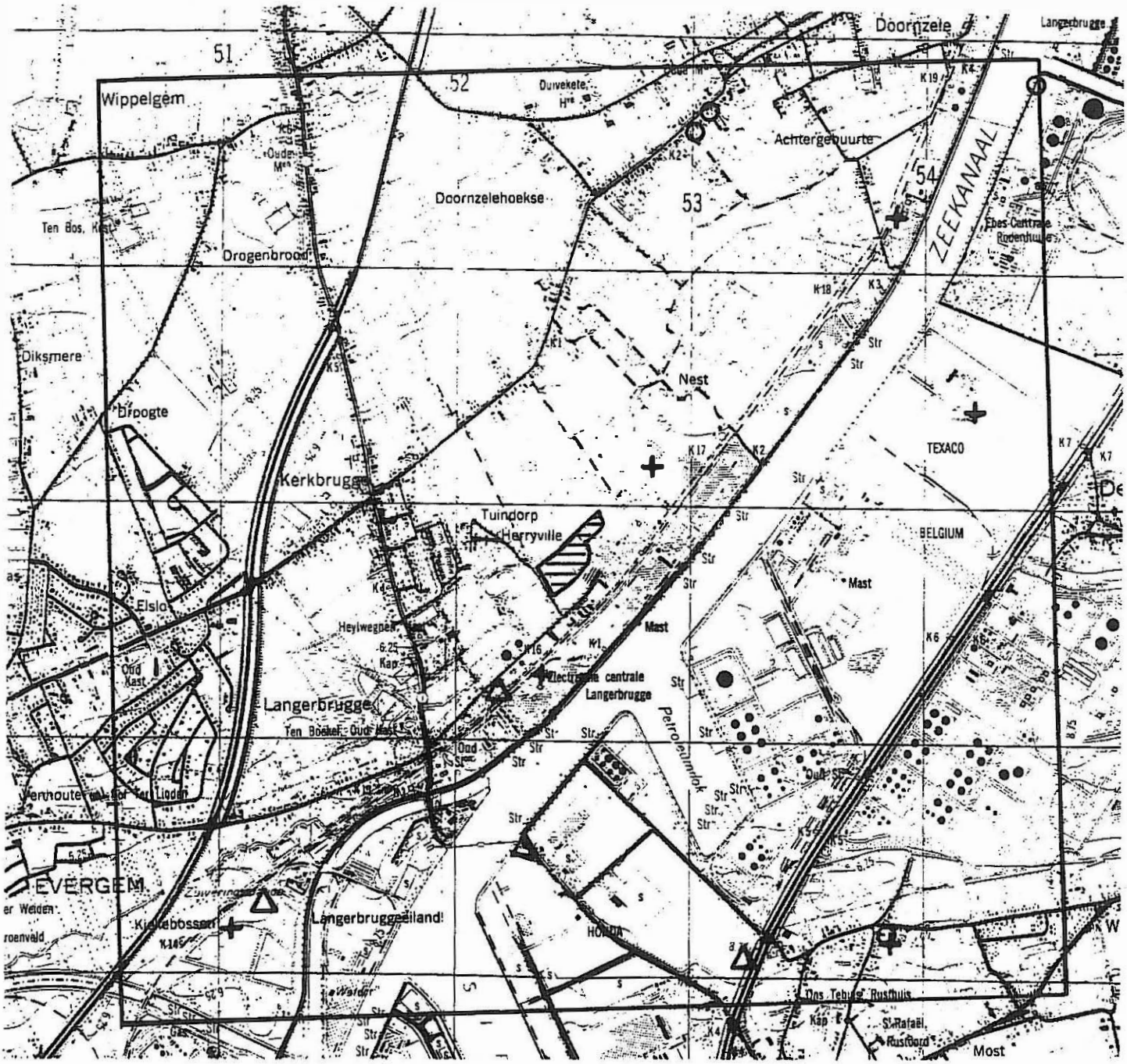
X = 199500 - 203500

zijn op kaart aangegeven (fig. 26). Hierbij zijn alle vergunde winningen aangegeven die op 2 km van het centrum van de deponieën zijn gelegen. het betreft 13 winningen (één gecombineerd in KZ en Ledo-Paniseliaan) waarvan :

3 in de KZ-laag,

7 in de Ledo-Paniseliaanlaag,

4 in de Ieperiaanlaag.



LEGENDE
0 Kwartair
+ Ledo-Paniseliaan
▵ Ieperiaan

Fig. 26 Ligging vergunde grondwaterwinningen

10. STEEKVASTHEID VAN DE FILTERKOEK VAN HET CHLOORPROCES

10.1 Inleiding

Op 12 december 1995 werd door het LTGH een staal van de verse filterkoek van het chloorproces - het procesafval dat op deponie III wordt gestort - genomen. Het werd overgemaakt aan het Laboratorium voor Grondmechanica van de Universiteit Gent met de vraag de steekvastheid te bepalen.

De resultaten van het onderzoek zijn hieronder aangegeven. Het is een textuele weergave van het raport van het Laboratorium voor Grondmechanica.

10.2 Aanmaak van het monster

Het monster werd aangemaakt en beproefd volgens de aanbevolen methode ter bepaling van de steekvastheid (cfr. Vlarem II Art. 74).

Het slib werd verdeeld tot een maximale agglomeraat-grootte van circa 10 mm en vervolgens verdicht in een proctorpot. Deze proctorproef werd uitgevoerd volgens de ASTM norm D698-91 in een proctorpot met diameter 101,6 mm en hoogte 116,4 mm. Het monster werd in 3 lagen verdicht met 10 slagen per laag met een hamer van 2,44 kg. Van dit verdichte monster werden de natte volumieke massa, het watergehalte en de droge volumieke massa bepaald.

Vervolgens werd één vinproef uitgevoerd onder in de proctorpot en één bovenaan.

10.3 Vinproef

Het vinapparaat is ontworpen om de schuifweerstand af te leiden van samenhangende gronden aan de hand van de gemeten krachtenkoppels bij draaien van een in het grondmonster ingedrukte vin. De vin bestaat uit twee rechthoekige bladen van dun metaal die orthogonaal t.o.v. elkaar aan een vertikale as zijn bevestigd. Deze vin wordt met een bepaalde snelheid (± 10°/min) rondgedraaid. Een principeschets van het apparaat en van de proefresultaten wordt in figuur 27 weergegeven.

Het afschuifoppervlak wordt door de geometrie van de aangewende vin bepaald en is aldus een cylindrisch oppervlak. Het vereiste draaimoment om afschuiving te veroorzaken is een maat voor de schuifweerstand van het grondmonster, bij de opgelegde vervormingssnelheid.

Het type van de aan te wenden vin hangt ondermeer af van de afmetingen en de konsistentie van de grondmonsters. Deze vin wordt in de ongeroerde monsters ingedrukt, derwijze dat de bovenzijde van de vin zich over een diepte van anderhalf maal de hoogte H onder het oppervlak bevindt.

De vin wordt vervolgens aan een steeds hoger oplopend draaimoment onderworpen, althans tot op het ogenblik van de afschuiving.

Uit de waarde van dit bij de afschuiving uitgeoefende moment M_{piek} kan de piekschuifweerstand $C_{v,piek}$ van de grond ter plaatse van de vin worden afgeleid. Hiervoor geldt :

VINAPPARAAT

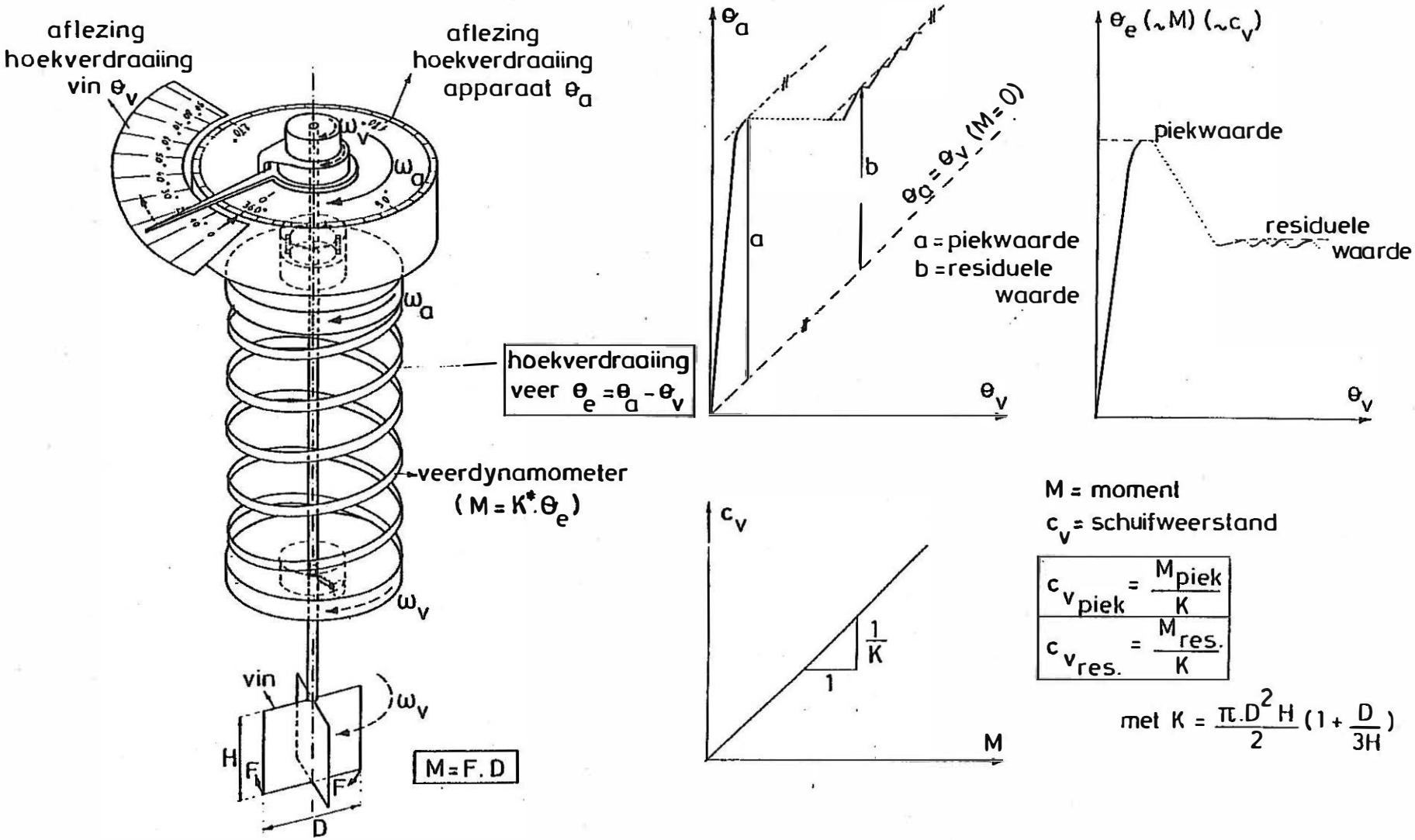


Fig. 27 Principeschets van het vinapparaat en de proefresultaten.

$$C_{v,piek} = \frac{1}{K} . M_{piek} \qquad (1)$$

met

$$K = \frac{\Pi D^2 H}{2} (1 + \frac{D}{3H})$$

met $C_{v,piek}$ in kN/m^2 ; 1/K in m^{-3} en M_{piek} in kNm

Na het bereiken van de piekwaarde $C_{v,piek}$ (≈ M_{piek}) kan de residuele schuifweerstand $C_{v,res}$ van het grondmonster ter plaatse van de vin worden bepaald. Daartoe wordt op het reeds afgeschoven grondmonster de vin na de piekschuifweerstand een aantal maal over 360° doorgedraaid (meestal tot 3 x 360°).

Daarbij wordt steeds een zogeheten residuele waarde voor het wringmoment M_{res} opgemeten en wordt de bijhorende residuele schuifweerstand $C_{v,res}$ bepaald door middel van betrekking (1) (met $C_{v,res}$ en M_{res} i.p.v. $C_{v,piek}$ en M_{piek}).

De resultaten van beide metingen in functie van de hoekverdraaiing van de vin worden in tabellen 26 en 27 en figuur 28 gegeven.

Het aangemaakte monster heeft een volumemassa van 1,48 t/m^3. Met een natuurlijk watergehalte van 87 % leidt dit tot een droge volumemassa van 0,79 t/m^3. De piekweerstanden van de proef boven en onder in de proctorpot bedragen respectievelijk 8,766 kPa en 10,909 kPa. Dit geeft een gemiddelde piekweerstand van 9,84 kPa.

Definiëren van het begrip steekvastheid impliceert dat naast het omschrijven van de meetmethode ook een numerieke grenswaarde wordt vooropgesteld. De aanbevolen waarde in Vlarem II voor het toelaatbaar storten op een klasse I of II stort bedraagt 10 kPa.

DE VINPROEF

Opdracht	XI - 9531	Grondsoort (o. z.)	filterkoek
Monster	nr. 1 (boven in de proktorpot)	Onderzoeker	Casteels J.
Boring	nr.	Datum onderzoek	14/12/95
Diepte ontname:			
Plaats ontname:			

Gegevens betreffende het proefmonster

natte volumieke massa	1.482	t/m³
droge volumieke massa	0.792	t/m³
watergehalte	87.05	%

Gegevens betreffende het apparaat

Torsieveer	2	Moment veerconst.	0.00161	Nm/ °
		Weerstand veerconst.	111.09	Pa/ °
Vinhoogte	19.05 mm	diameter	19.05	mm

Resultaten van de proef

aflezing vin	vin-verdraaiing	veer-verdraaiing	Moment	Schuif-weerstand
°	°	°	Nm	Pa
0.5				
0.5		1.0	0.00161	111.1
0.6	0.1	3.0	0.00483	333.3
0.6	0.1	5.0	0.00804	555.5
0.7	0.2	8.0	0.01287	888.7
0.8	0.3	10.0	0.01609	1110.9
0.8	0.3	15.0	0.02413	1666.4
0.9	0.4	20.0	0.03217	2221.9
1.0	0.5	25.0	0.04021	2777.3
1.1	0.6	30.0	0.04826	3332.8
1.4	0.9	35.0	0.05630	3888.2
1.7	1.2	38.0	0.06112	4221.5
2.0	1.5	40.0	0.06434	4443.7
2.3	1.8	43.0	0.06917	4777.0
2.5	2.0	45.0	0.07238	4999.2
2.9	2.4	48.0	0.07721	5332.4
3.3	2.8	50.0	0.08043	5554.6
4.0	3.5	53.0	0.08525	5887.9
4.5	4.0	55.0	0.08847	6110.1
5.2	4.7	58.0	0.09329	6443.4
6.0	5.5	60.0	0.09651	6665.6
7.2	6.7	63.0	0.10134	6998.8
8.3	7.8	65.0	0.10455	7221.0
10.0	9.5	67.9	0.10922	7543.2
12.0	11.5	70.6	0.11356	7843.1
15.0	14.5	74.0	0.11903	8220.9
18.0	17.5	76.3	0.12273	8476.4
20.0	19.5	77.1	0.12402	8565.2
23.0	22.5	78.2	0.12579	8687.4
25.0	24.5	78.6	0.12643	8731.9
30.0	29.5	79.0	0.12707	8776.3
38.0	37.5	76.6	0.12321	8509.7
45.0	44.5	72.0	0.11581	7998.7
55.0	54.5	64.0	0.10295	7109.9
70.0	69.5	51.0	0.08203	5665.7
75.0	74.5	47.5	0.07641	5276.9
80.0	79.5	46.5	0.07480	5165.8
85.0	84.5	46.1	0.07415	5121.4
90.0	89.5	45.9	0.07383	5099.2
360.0	359.5	18.0	0.02895	1999.7
720.0	719.5	13.3	0.02139	1477.5
1080.0	1079.5	11.5	0.01850	1277.6

Tab. 25 Resultaten van de vinproef 1.

DE VINPROEF

Opdracht	XI - 9531	Grondsoort (o. z.)	filterkoek
Monster	nr. 1 (onder in de proktorpot)	Onderzoeker	Casteels J.
Boring	nr.	Datum onderzoek	14/12/95
Diepte ontname			
Plaats ontname			

Gegevens betreffende het proefmonster

natte volumieke massa	1.482	t/m³
droge volumieke massa	0.792	t/m³
watergehalte	87.05	%

Gegevens betreffende het apparaat

Torsieveer	2	Moment veerconst.	0.00161	Nm/ °
		Weerstand veerconst.	111.09	Pa/ °
Vinhoogte	19.05 mm	diameter	19.05	mm

Resultaten van de proef

afleezing vin	vin-verdraaiing	veer-verdraaiing	Moment	Schuif-weerstand
°	°	°	Nm	Pa
1.0				
1.0		2.0	0.00322	222.2
1.0		4.0	0.00643	444.4
1.1	0.1	6.0	0.00965	666.6
1.1	0.1	10.0	0.01609	1110.9
1.1	0.1	15.0	0.02413	1666.4
1.1	0.1	20.0	0.03217	2221.9
3.2	2.2	25.0	0.04021	2777.3
4.0	3.0	30.0	0.04826	3332.8
5.3	4.3	35.0	0.05630	3888.2
6.2	5.2	40.0	0.06434	4443.7
8.2	7.2	45.0	0.07238	4999.2
10.2	9.2	50.0	0.08043	5554.6
14.0	13.0	55.0	0.08847	6110.1
15.3	14.3	60.0	0.09651	6665.6
16.9	15.9	65.0	0.10455	7221.0
19.7	18.7	70.0	0.11260	7776.5
24.0	23.0	75.0	0.12064	8331.9
27.0	26.0	80.0	0.12868	8887.4
30.0	29.0	85.0	0.13672	9442.9
35.0	34.0	90.0	0.14477	9998.3
40.0	39.0	95.0	0.15281	10553.8
45.0	44.0	98.0	0.15764	10887.1
50.0	49.0	98.4	0.15828	10931.5
55.0	54.0	98.5	0.15844	10942.6
60.0	59.0	98.6	0.15860	10953.7
65.0	64.0	98.6	0.15860	10953.7
65.0	64.0	98.2	0.15796	10909.3
65.0	64.0	96.5	0.15522	10720.4
90.0	89.0	49.0	0.07882	5443.5
360.0	359.0	22.0	0.03539	2444.0
720.0	719.0	14.8	0.02381	1644.2
1080.0	1079.0	12.5	0.02011	1388.7

Tab. 26 Resultaten van de vinproef 2

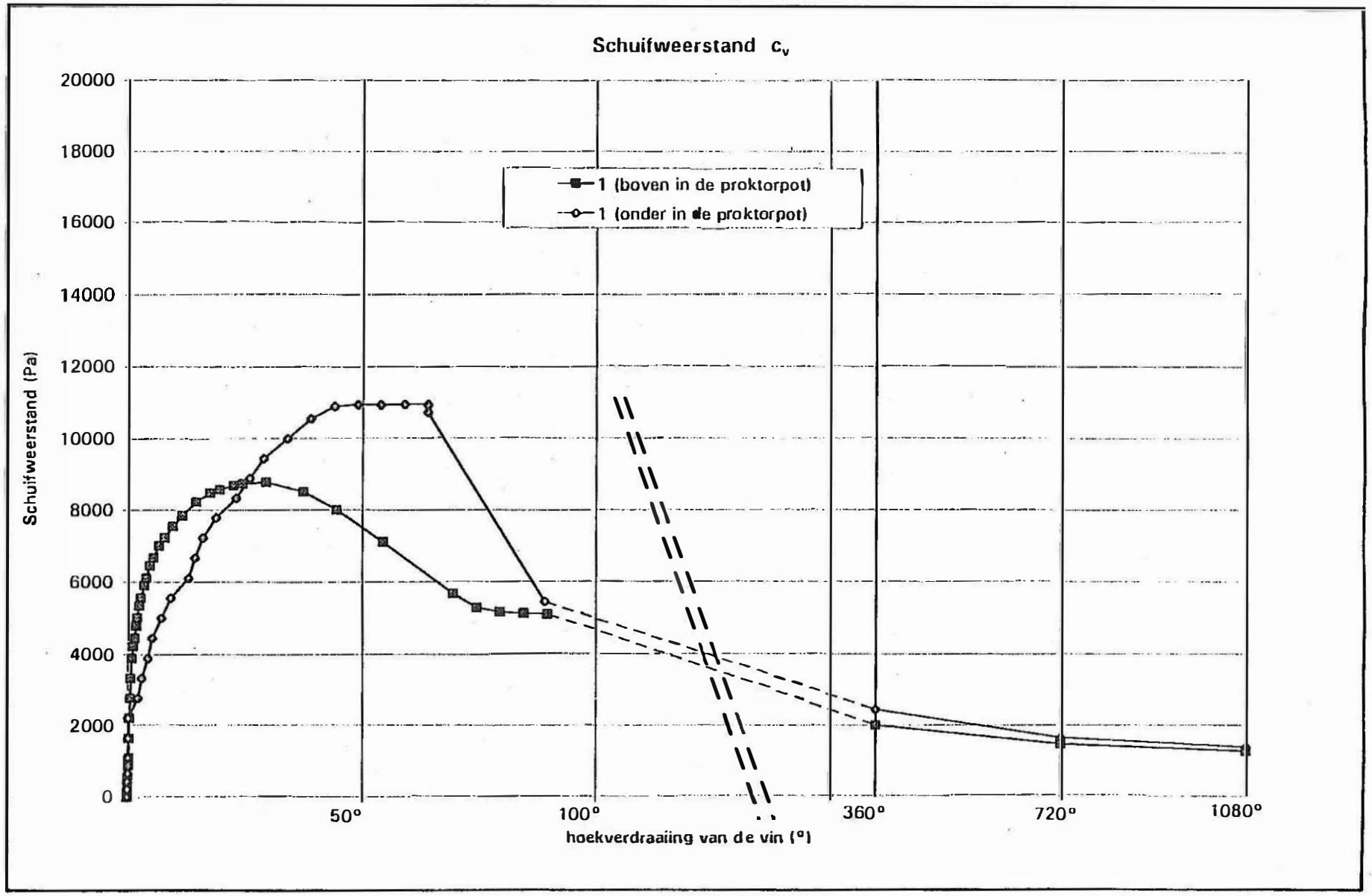


Fig. 28 Schuifweerstand in funktie van de hoekverdraaiing van de vin voor de twee proeven.

11. ALGEMEEN BESLUIT

De deponieën van de N.V. KRONOS zijn gelegen ten westen en noordwesten van de bedrijfsgebouwen op de linkeroever van het kanaal Gent-Terneuzen op het grondgebied van de gemeente Evergem.

De totale oppervlakte van deponieën I en II, die niet meer in gebruik zijn, bedraagt ca. 11.000 m^2; deponie III waar daarentegen nog gestort wordt en een stortvergunning loopt tot 20 oktober 1997 beslaat ca. 20.000 m^2 . De storthoogte bedraagt 10 m vanaf het maaiveld voor deponieën I en II. Voor deponie III is een totale storthoogte tot 20 m boven maaiveld vergund.

Alle deponieën zijn te beschouwen als monostortplaatsen; I en II bevatten de geneutraliseerde ertsresten afkomstig van het sulfaatproces en III de vaste afvalstoffen - filterkoek - van het chloorproces.

De ondergrond ter hoogte van de deponie bestaat van boven naar onder uit :

- een doorlatende fijnzandige KZ2-laag van ongeveer 9 m dik, in deze laag kunnen plaatselijk leemlensjes voorkomen;

- een slecht doorlatende heterogene leemlaag KL van ongeveer 4 tot 5 m dik;

- een doorlatende zandige KZ1-laag van ongeveer 5 m dik; het zand in deze laag is iets grover dan in de KZ2-laag en bevat onderaan meestal grint;

- een zeer slecht doorlatende kleilaag die het tertiair substraat vormt m.n. de Klei van Asse; deze is ca. 3 m dik. Onder deze kleilaag ligt de doorlatende Ledo-Paniseliaanlaag.

De doorlatendheden van de kwartaire lagen zoals bepaald uit pompproeven in de nabijheid van het studiegebied bedraagt voor de KZ2-laag 4,2 $m.d^{-1}$ en voor de KZ1-laag 5 tot 15 $m.d^{-1}$. Voor de KL-laag werd een vertikale doorlatendheid van 0,1 $m.d^{-1}$ afgeleid.

Uit grondwaterstandsmetingen in 1989 en 1995 werd zowel in de KZ1- als de KZ2-laag een gelijkaardig patroon gemeten. De stroming is zuidelijk gericht; ze kan vooral worden toegeschreven aan de hoge potentiaal ter hoogte van de vliegasstortplaats van de N.V. ELECTRABEL, gelegen ten noorden en noordwesten van het studiegebied, het vaste kanaalpeil in het kanaal Gent-Terneuzen op +4,55 en voor de laag KZ1 ook vermoedelijk grondwaterwinningsactiviteiten van dit bedrijf ten zuiden van het studiegebied op ongeveer 700 m. De gemiddelde stromingsgradiënt bedraagt in de KZ2-laag ca. 0,002 en in de KZ1 laag 0,0025.

Uit de analyseresultaten blijkt dat zowel in de KZ2- als in de KZ1-laag het grondwater in de omgeving van de deponieën verontreinigd is en dat voor verschillende parameters als Fe, SO_4 en enkele zware metalen de maximaal toelaatbare concentratie volgens VLAREM II wordt overschreden.

Er is een invloed merkbaar van een oude stortplaats stroomopwaarts put B6.

Er is een stijgende trend te merken voor het chloride- en ijzergehalte en geleidbaarheid in

peilputten die stroomafwaarts deponie III gelegen zijn, en dit vooral in laag KZ2. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de geplaatste afsluitlaag onder deze deponie slecht functioneert.

De waterkwaliteit, in peilputten die niet door de Kronos-deponieën beïnvloed zijn, wijkt af van achtergrondkwaliteit voor het gebied. Dit geldt zowel voor de KZ1- als de KZ2-laag. Deze verontreiniging is waarschijnlijk toe te schrijven aan het vliegasstort even ten westen van de deponieën. Het is gelegen in een infiltratiegebied en het storten greep er plaats in een zandwinningsput waarbij het zand van de KZ2 laag werd ontgonnen. Het vliegas werd hier gedurende de jaren 80 en begin 90 hydraulisch gestort d.m.v. kanaalwater als transporteur. Deze situatie veroorzaakte ter plaatse van het vliegasstort continu een hoger waterpotentiaal met een radiaal stromingspatroon voor gevolg. Het grondwaterreservoir is hierdoor beïnvloed door infiltrerend kanaalwater dat al dan niet beladen is met eluaat uit het vliegas.

Een uitloogproef op de verse filterkoek uitgevoerd volgens DIN 838414-S4 geeft aan dat voor het eluaat geen grenswaarden worden overschreden.

Uit analytische berekeningen leidt men grondwatersnelheden af van ongeveer 24 m per jaar in de KZ1-laag en 7,3 m per jaar in de KZ2-laag. In een eerste benadering kan verontreinigd grondwater ter hoogte van de deponieën zich met deze snelheid in zuidelijke richting bewegen.

Om de kwaliteit van het percolaat uit de deponie van Kronos te bepalen, werd een representatief staal genomen van het percolaat na menging met opgenomen kanaalwater dat gebruikt wordt voor de koeling van de pompen (uitgang 4). Dit werd vergeleken met de kwaliteit van het opgenomen water uit het Kanaal Gent-Terneuzen. Uit de resultaten van de fysico-chemische analysen blijkt volgens het Becewa dat de kwaliteit van het opgenomen water en van het water aan uitgang 4 gelijkaardig is. Het opgenomen kanaalwater blijkt na menging met het percolaat en industrieel afvalwater (uitgang 4) slechts in beperkte mate aangerijkt te zijn met chloride, calcium, minerale olie, ijzer, mangaan en titaan. Verder blijkt uit de fysico-chemische analysen dat het water aan uitgang 4 geen toxische bestanddelen bevat.

Om de ecotoxicologische impact van het percolaat op het kanaalwater van Gent-Terneuzen te bepalen werd een staal genomen aan uitgang 4 en van opgenomen water uit het Kanaal Gent-Terneuzen. Uit de ecotoxicologische resultaten blijkt volgens het Becewa dat de acute aquatische toxiciteit van het opgenomen water en het water aan uitgang 4 gelijkaardig is. Het percolaat van de deponie van Kronos blijkt dus ecotoxicologisch geen nefaste effecten uit te oefenen op het water van het Kanaal van Gent-Terneuzen. Verder zijn de ecotoxicologische effecten van beide stalen integraal toe te schrijven aan de hoge saliniteit van beide stalen. Deze benadert de zouttolerantiegrens van de respectievelijke testorganismen.

Aan de hand van twee vinproeven werd door het Laboratorium voor Grondmechanica van de Universiteit Gent de steekvastheid van de verse filterkoek bepaald. Hiervoor werd een gemiddelde waarde van 9,84 kPa afgeleid.

REFERENTIES

AMERYCKX, J. (1960). Bodemkaart van België. Lochristi 40E. 67 p., 1 kaart 1/20.000. Gent : Centrum voor Bodemkartering.

BECEWA (1995) Kwaliteitsbepaling van het percolaat uit de deponie van Kronos, verslag in opdracht van de NV. Kronos. 7 p.

DE BREUCK, W., VAN BURM, Ph. 1 VAN CAMP, M. (1983). Hydrogeologische studie van de Gentse Kanaalzone. 243 p., 293 p. bijl., 42 platen, schaal 1/25.000.Gent : Rijksuniversiteit - Leerstoel voor Toegepaste Geologie (rapport TGO 81007).

DE BREUCK, W. & VERCRUYSSE, M. (1983). Oppervlaktewaterstudie van het Kanaal Gent-Terneuzen. 320 p. Gent : BECEWA - Centrum voor de studie van water, bodem en lucht v.z.w.

JAGAU, H. (1986). Erweiterung der Werkanlagen in Langerbrugge. Baugrund- und Gründungsbeurteilung. 22 p., 21 bijl. Bremen : Hochschule - Laboratorium für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau.

LEBBE, L. (1989). Bepaling van de doorlatendheid van een waterkerend scherm (Geuzenhoek). 10 p., 2fig. Gent: Rijksuniversiteit - Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie.

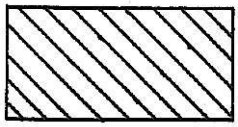
STUDIECENTRUM VOOR KERNENERGIE (1986). Milieu Effect Rapport voor de omschakeling van de titaandioxide produktie van NL Chemicals, N.V. te Gent van het zwavelzuur - naar het chloor procédé. 185 p. Mol : Studiecentrum voor Kernenergie.

VERMOORTEL, Y., MAHAUDEN, M. & DE BREUCK, W. (1993). Hydrogeologische studie van het vliegasstort te Langerbrugge. 50 p., 42 p. bijl., 20 fig., 14 tab. Gent : Rijksuniversiteit - Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie. Studie uitgevoerd in opdracht van de N.V. ELECTRABEL.

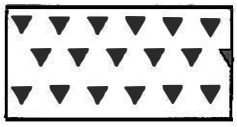
BIJLAGE 1

Uittreksels van kaarten en interpretatie van luchtfoto's.

Legende interpretatie van luchtfoto's en topografische kaarten



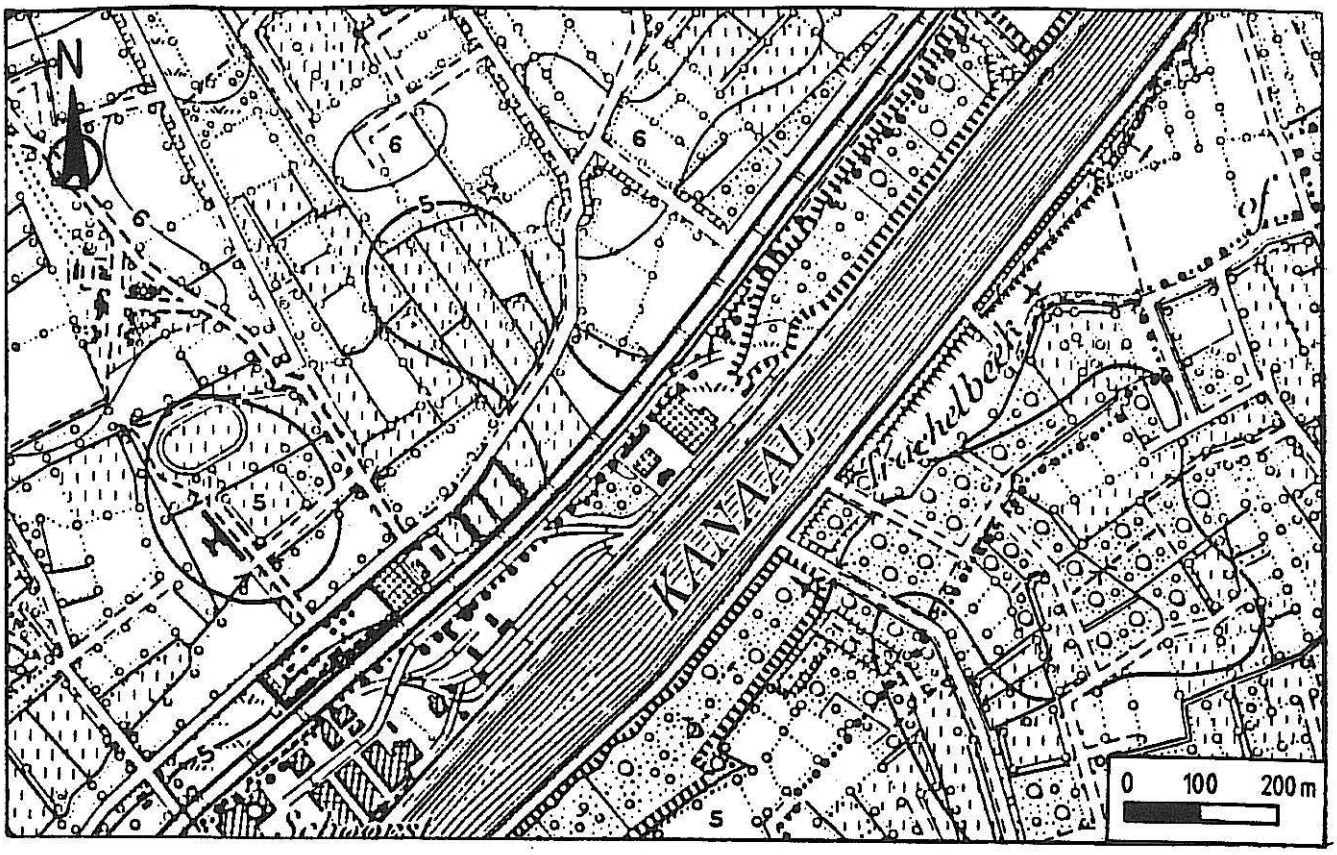
bebouwing



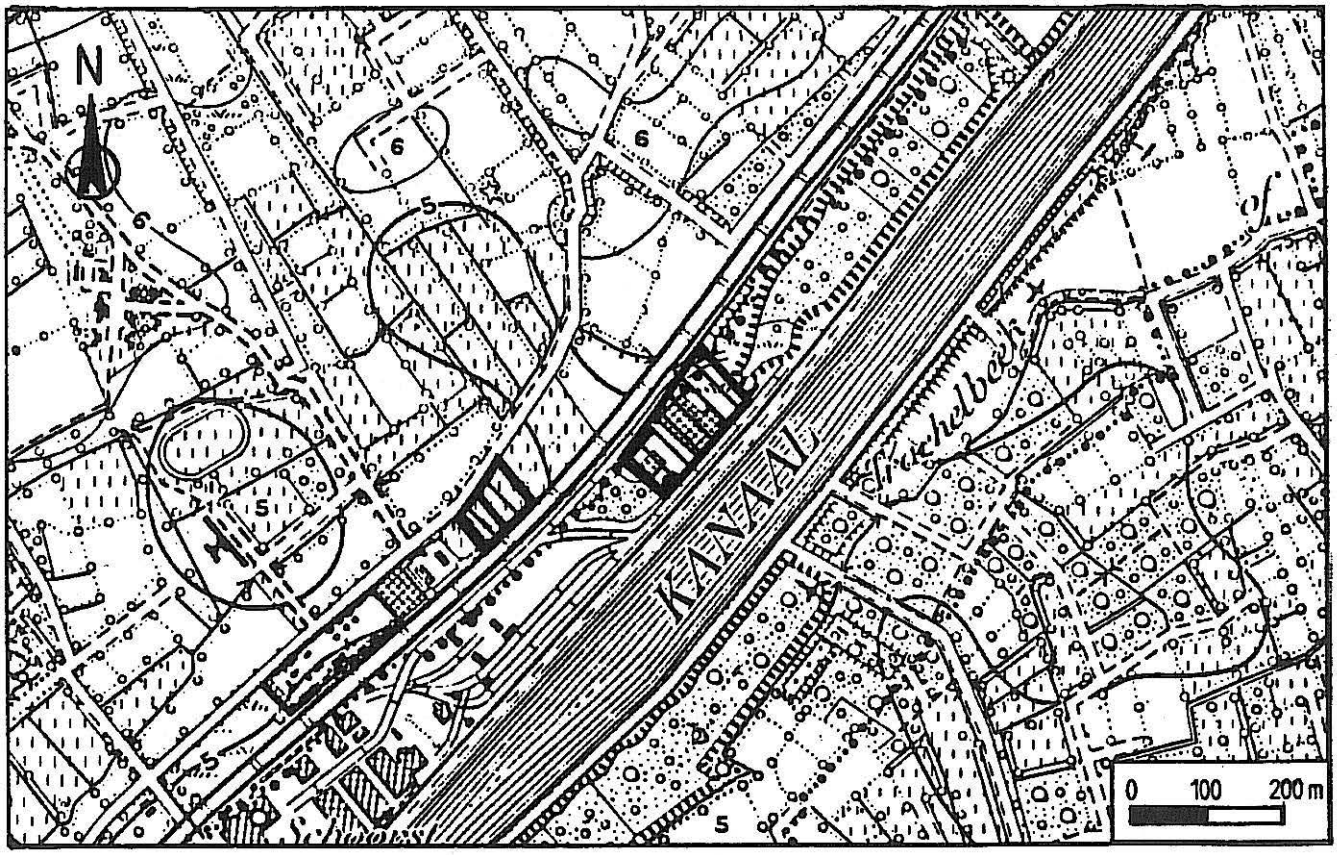
vergraving

vijver met afvalwater ?

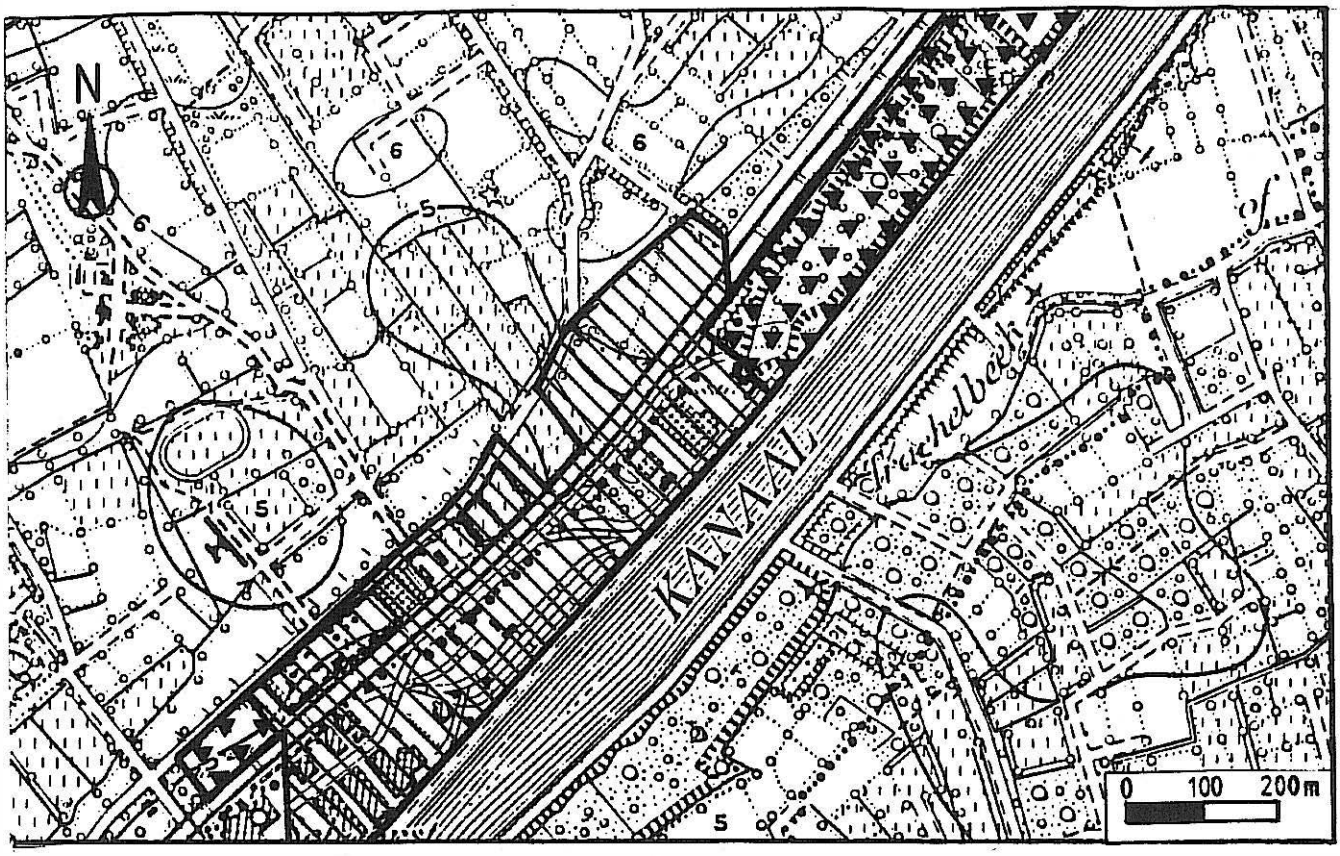
stortbekkens ?



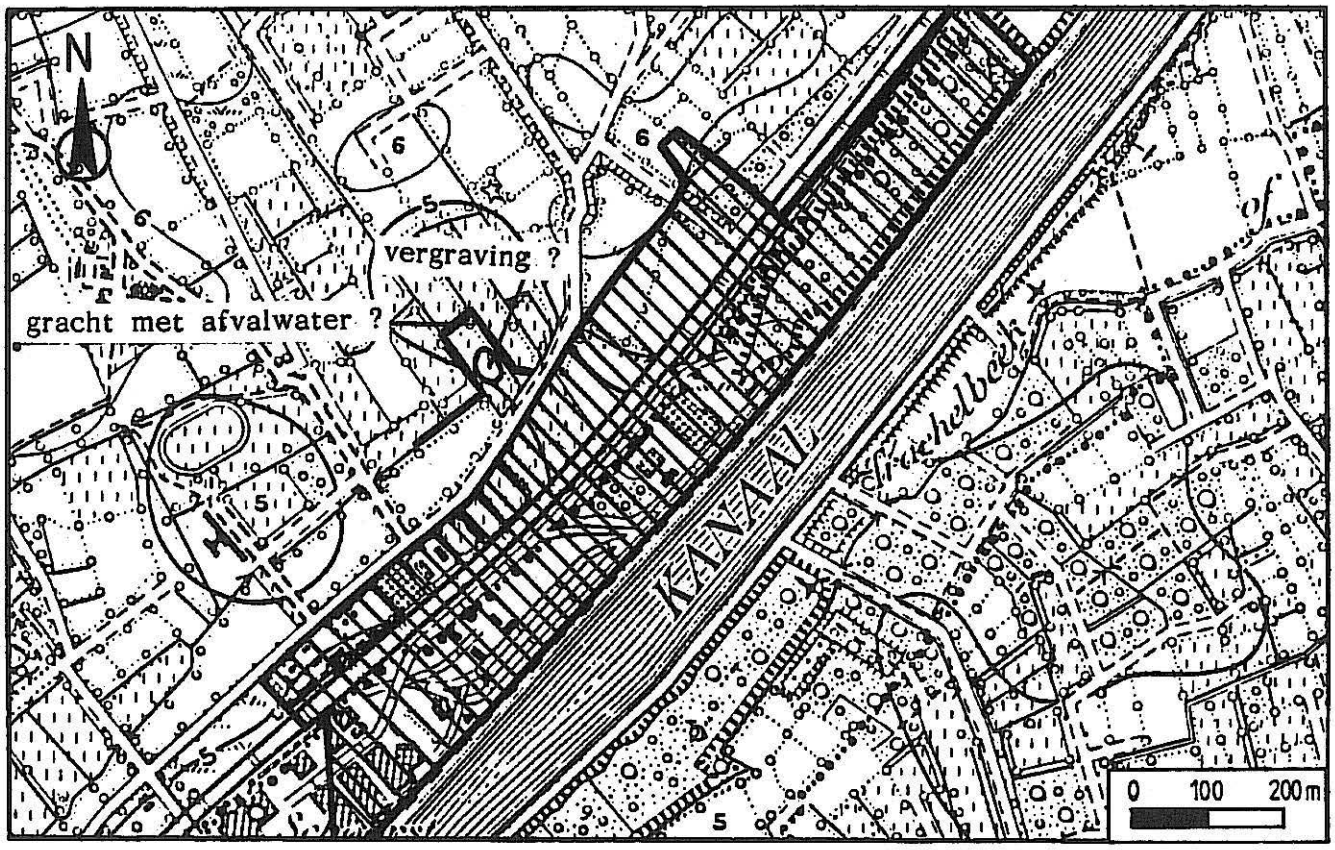
Toestand in 1950 (topo-kaart NGI, 1950, 1/10.000)



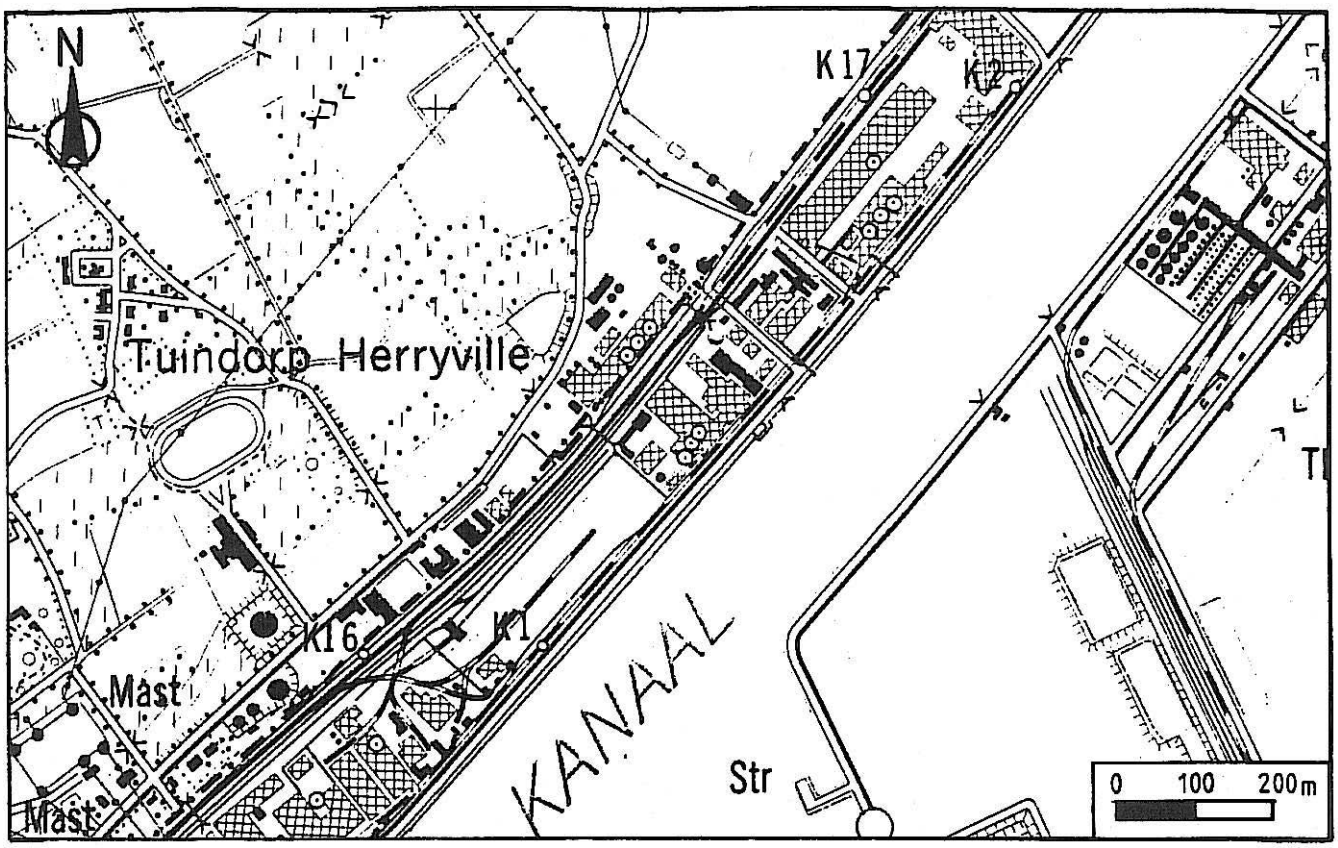
Toestand op 23.08.52 (luchtfoto NGI, 1/20.000)



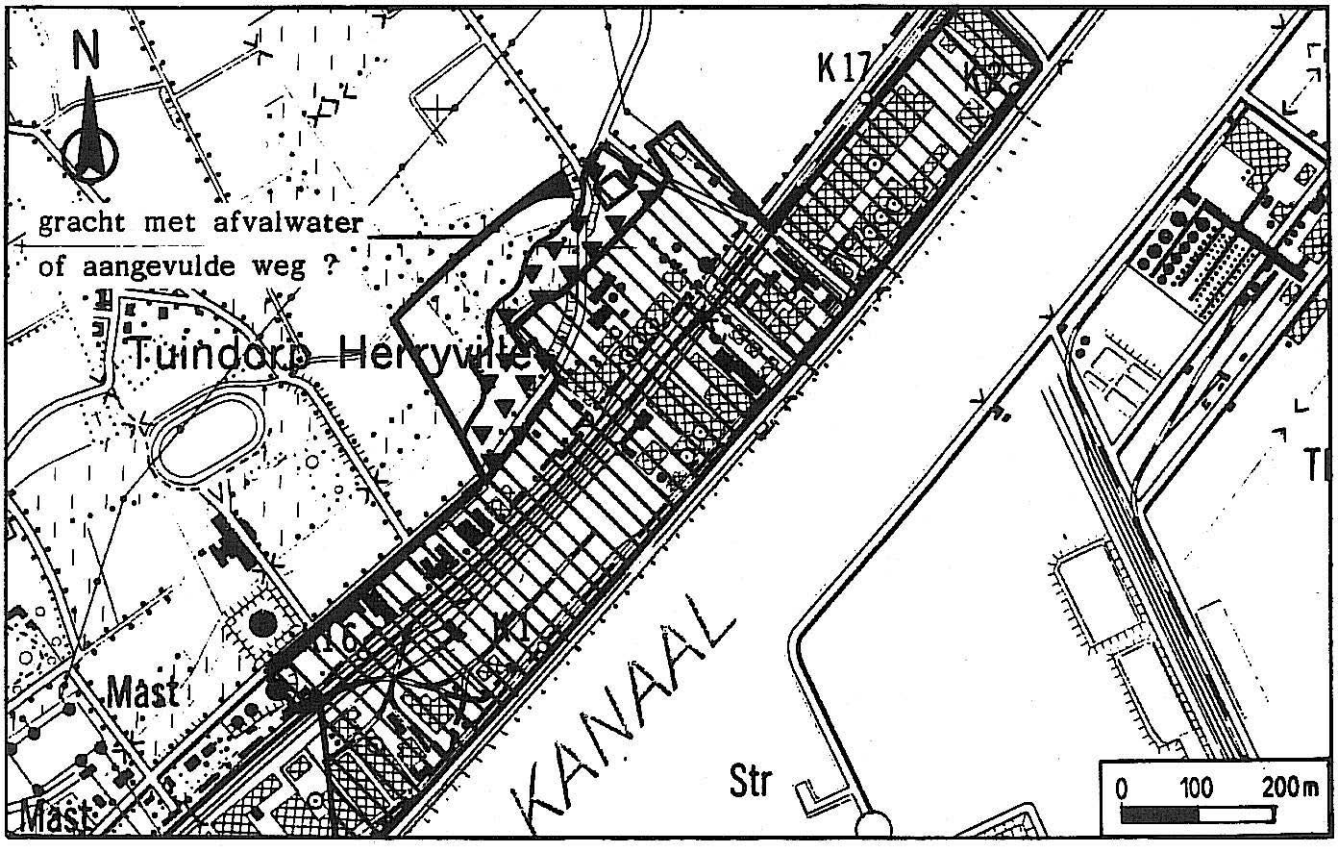
Toestand in 1955-56 (revisie bodemkaart, 1/10.000)



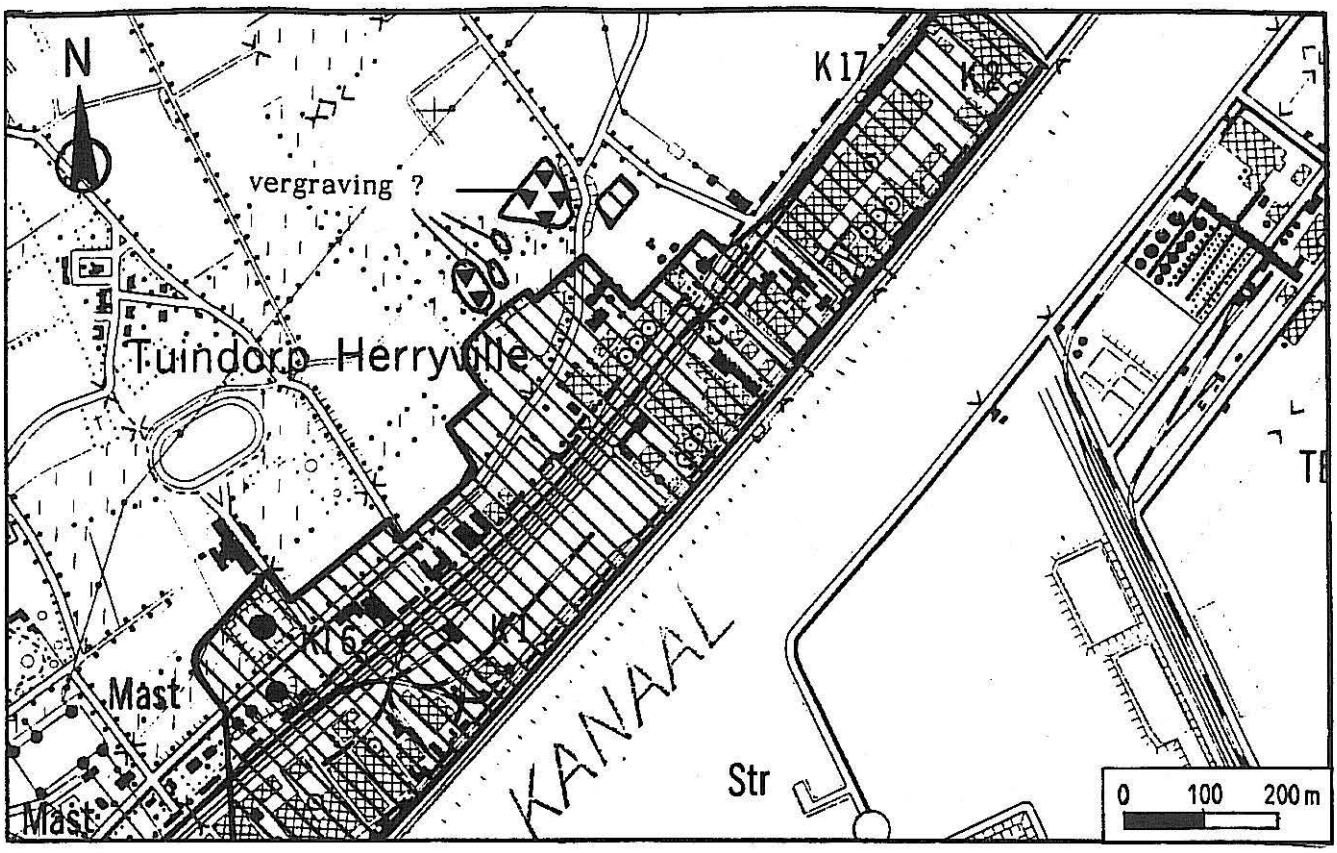
Toestand maart-april 1968 (luchtfoto's Aero Survey, 1/20.000)



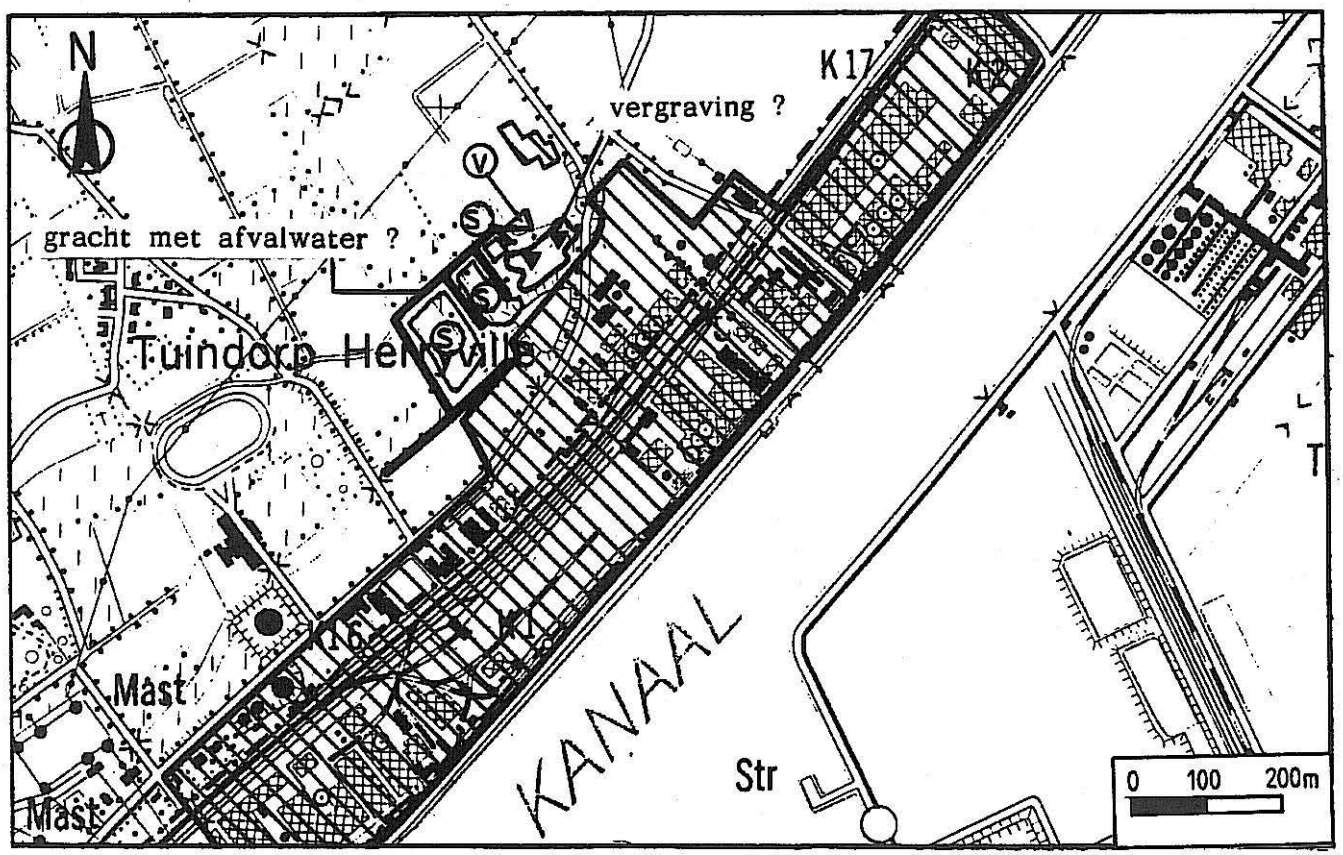
Toestand in 1968-69 (topo-kaart NGI, 1969, 1/10.000)



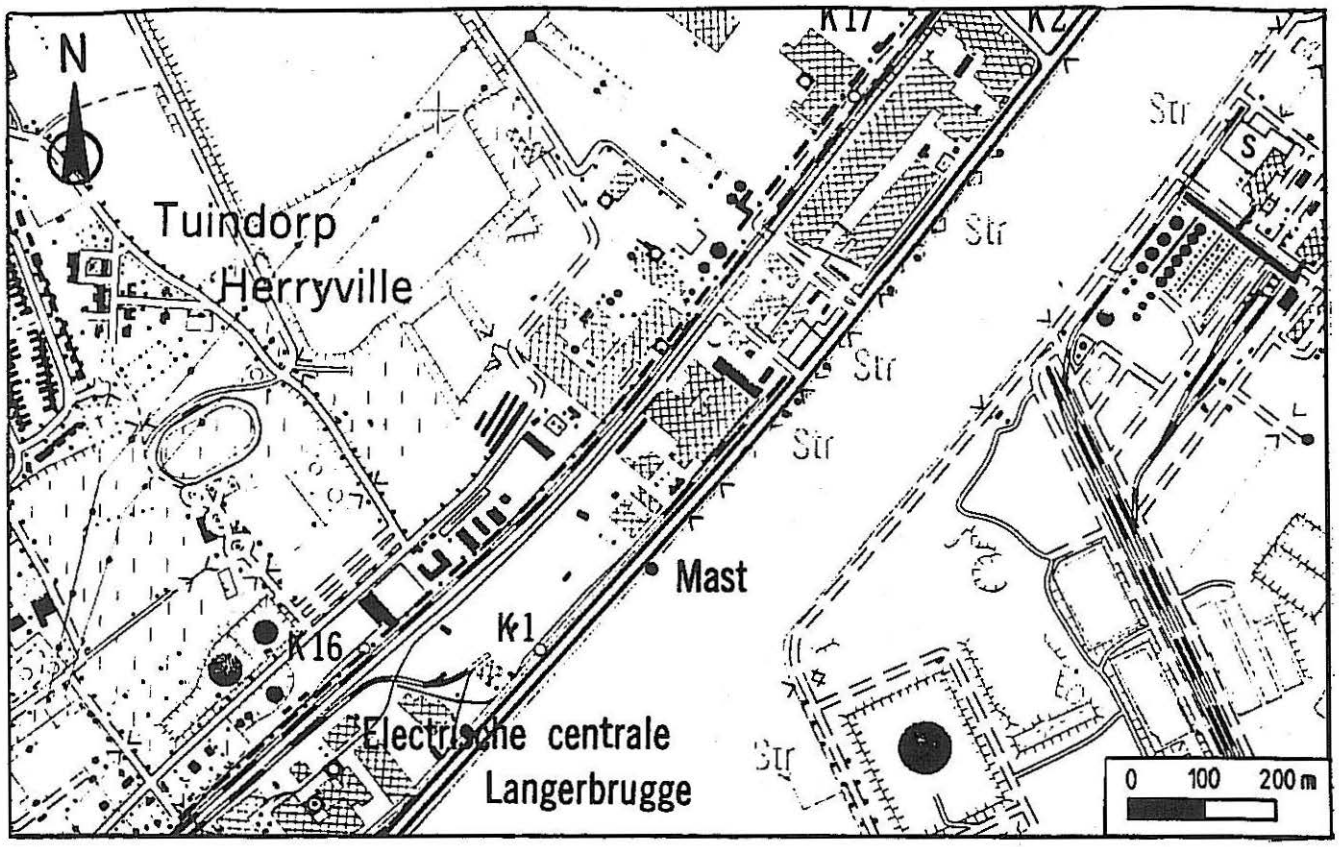
Toestand op 10.05.71 (luchtfoto Aero Survey, 1/40.000)



Toestand op 30.06.76 (luchtfoto Aero Survey, 1/30.000)



Toestand op 16.09.79 (luchtfoto Aero Survey, 1/60.000)



Toestand in 1981 (topo-kaart NGI, 1984, 1/10.000)

BIJLAGE 2

Boorbeschrijvingen.

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: B5F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 31.05.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 6,684 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 21,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 2500
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, RES, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	14,5	18,0	+ 7,606		2,230	2	2
F2							
F3							

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : geen
- Filteropeningen - vorm : vertikale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,8
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 14,4 en 17,8
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 260 tot 12,5 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 155
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 14.06.89 - 2 h 30'
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

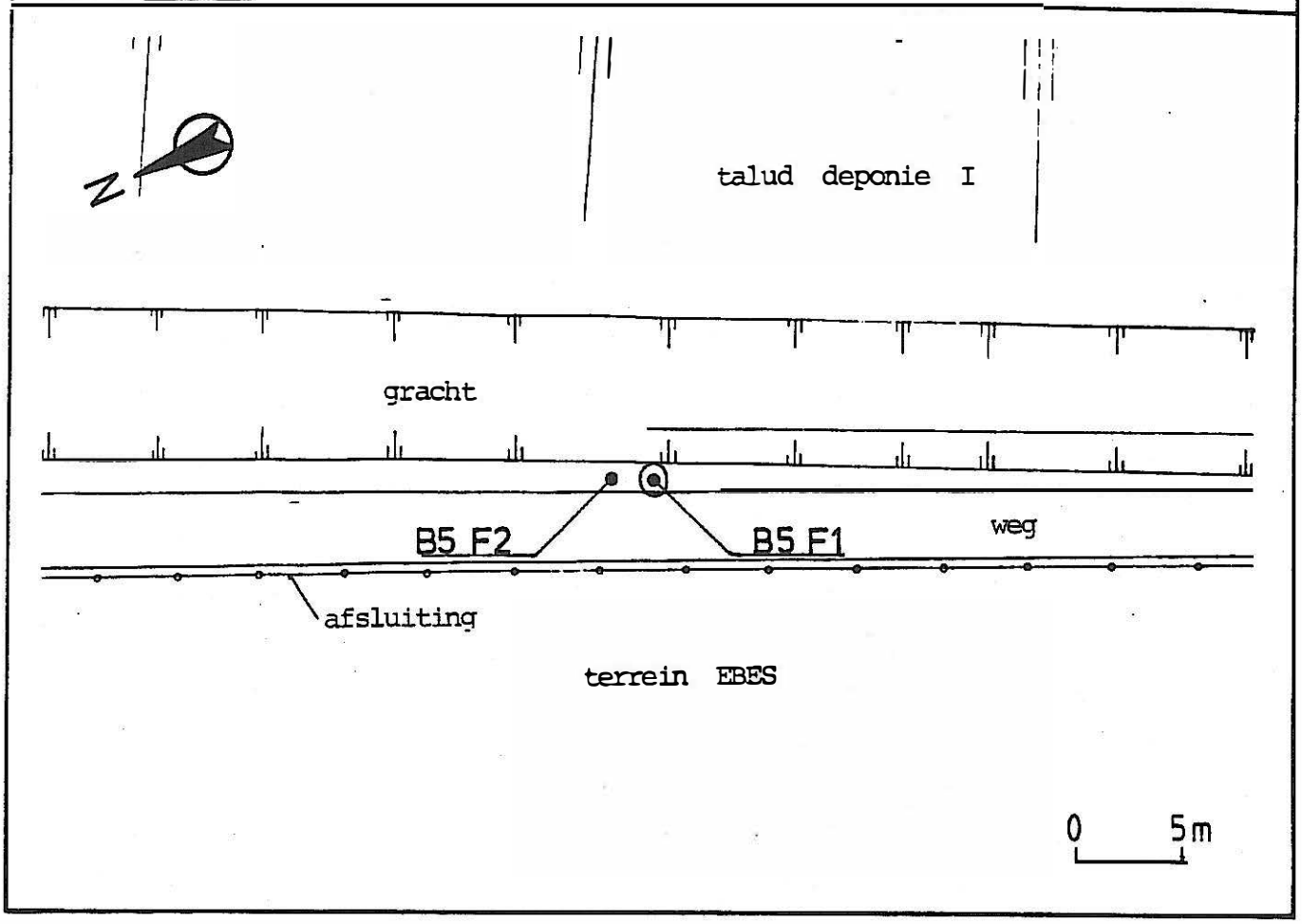
GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 31.05.89

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m) van	Diepte* (m) tot
	Aangevulde grond (stenen, gips, houtresten, sintels, olieresidu)	0,0	2,0
	Grijsgroen fijn zand met schelpgruis	2,0	8,5
	Grijze leem	8,5	14,5
	Grijsgroen fijn zand met een weinig schelpgruis	14,5	18,5
	Blauwgrijze glauconiethoudende stijve klei	18,5	21,0
	Einde boring	21,0	

Geologische interpretatie en opmerkingen

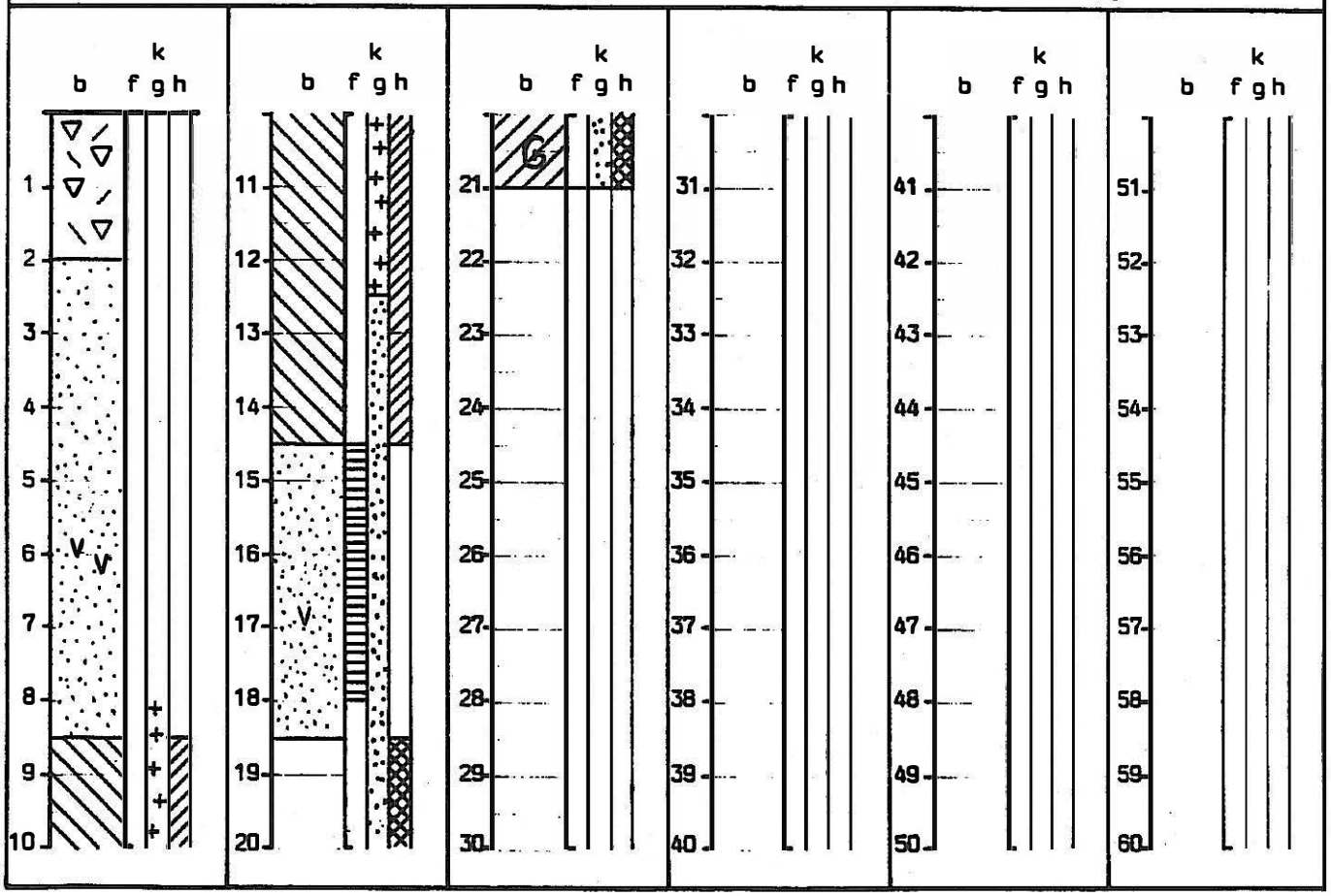
0,0 - 18,5 : Kwartair
18,5 - 21,0 : Tertiair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____

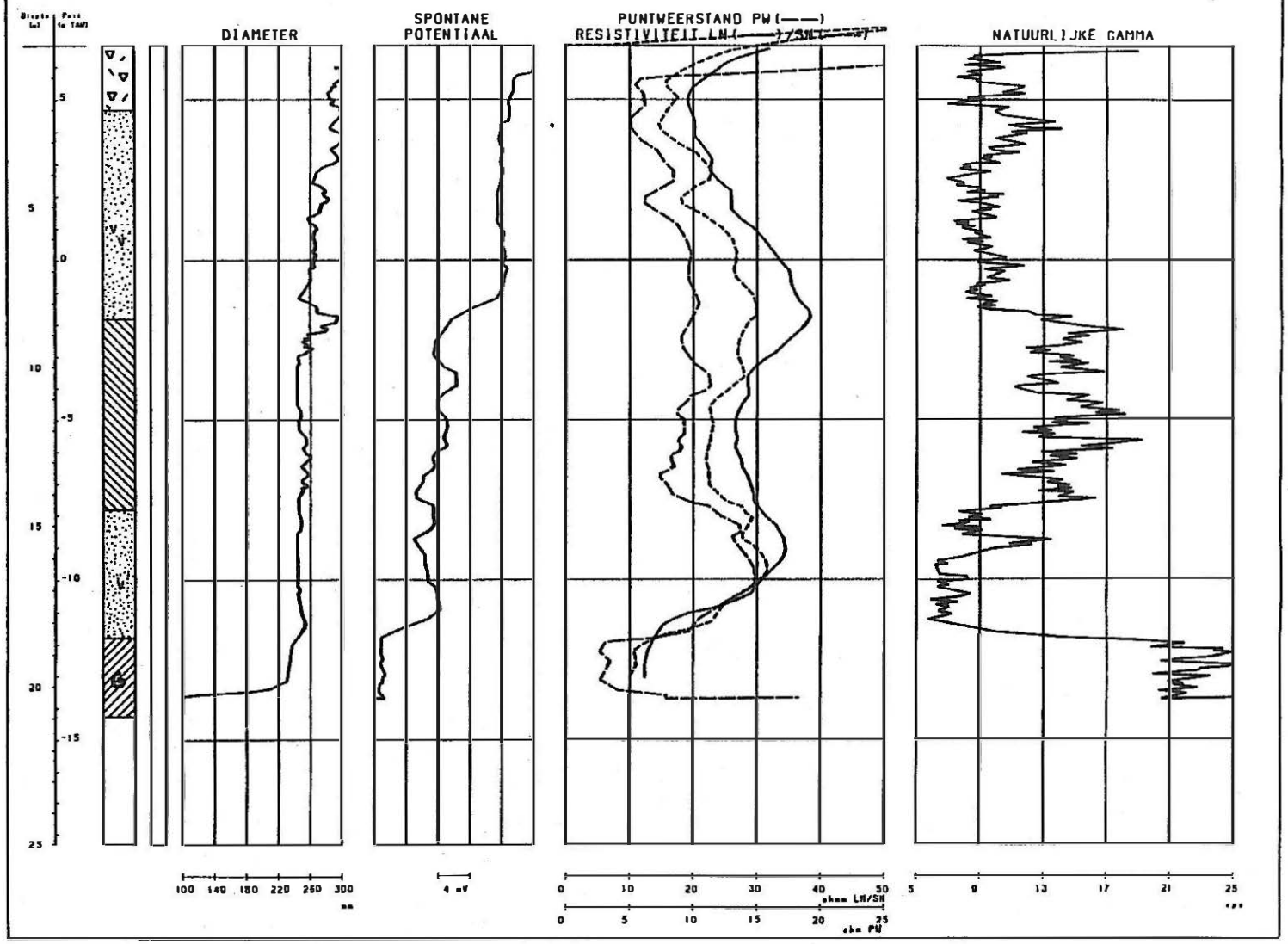


boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



NL CHEMICALS	BOORGATMETING B5F1	PROJECT NR:	TC088043
RIJKSUNIVERSITEIT GENT LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE Prof.Dr.W.De Breuck		BORING NR:	B5F1
		DATUM	31/05/89
		GEMEENTE	EVERGEM



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: B5F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 01.06.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 6,684 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 9,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 3000
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	5,8	8,0	+ 7,625		2,277	1	2
F2							
F3							

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : geen
- Filteropeningen - vorm : horzontale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,3
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 5,9 en 7,8
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 200 tot 4,7 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 155
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 13.06.89 - 4 h
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

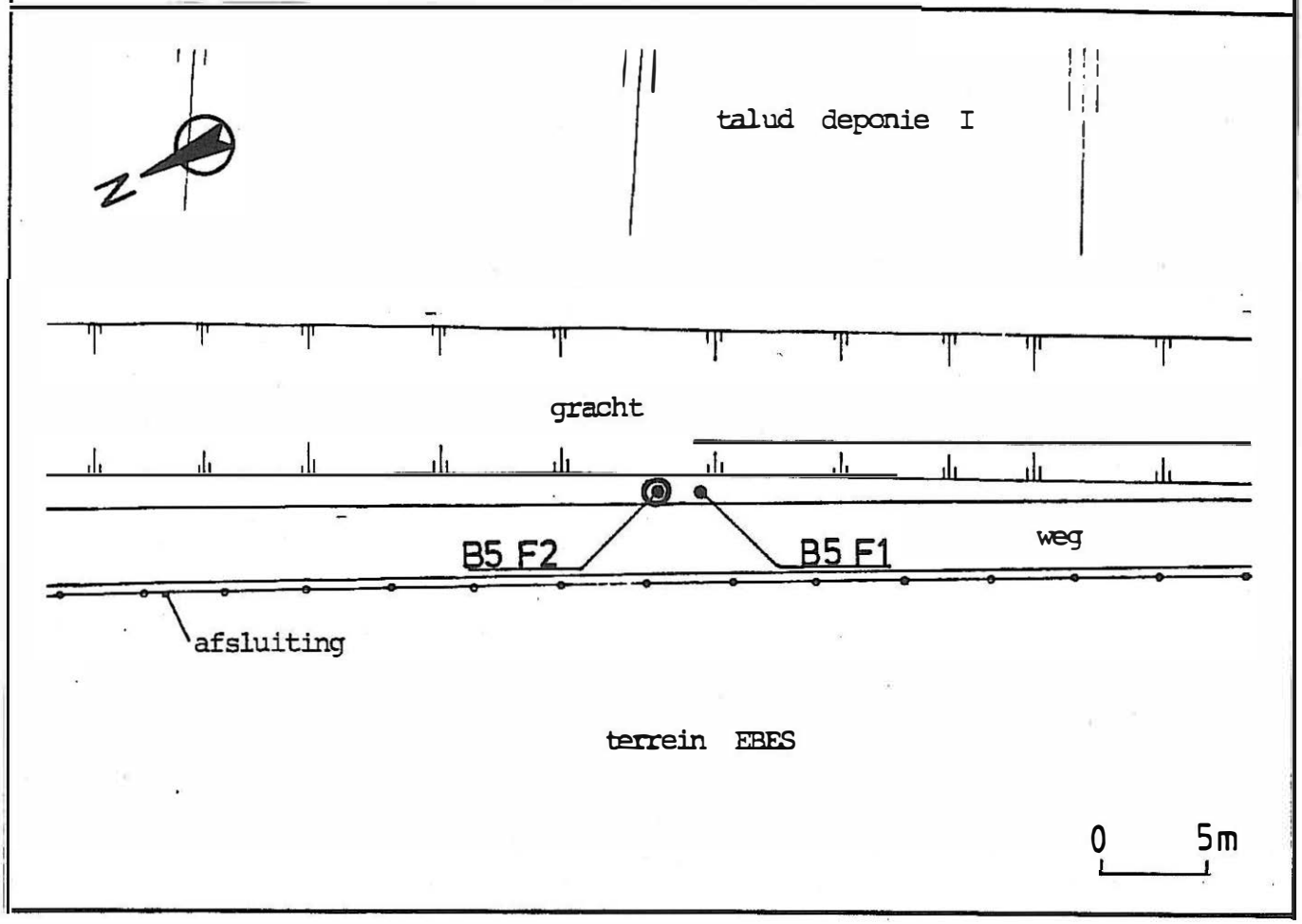
GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 01.06.89

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m) van	Diepte* (m) tot
	Aangevulde grond (stenen, gips, houtresten, sintels, olieresidu)	0,0	2,0
	Grijsgroen fijn zand met schelpgruis	2,0	8,5
	Grijze leem	8,5	9,0
	Einde boring	9,0	

Geologische interpretatie en opmerkingen

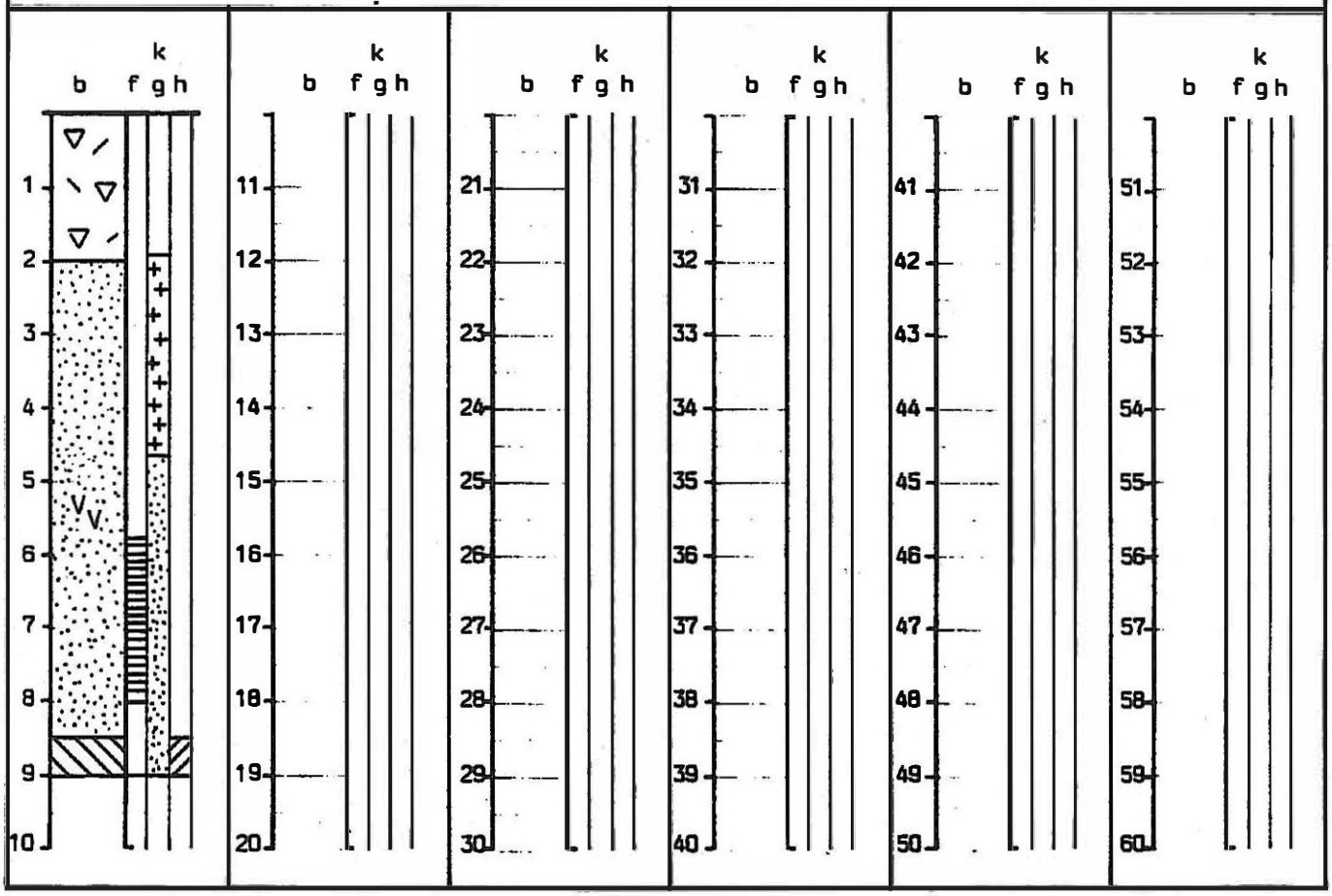
0,0 - 9,0 : Kwartair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: B6F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 25.05.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 6,862 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 21,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 2500
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, RES, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	16,0	17,5	+ 7,720		2,466	2	2
F2							
F3							

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : geen
- Filteropeningen - vorm : vertikale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,8 mm
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 16,0 en 17,5
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 195 tot 14,7 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 270
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 14.06.89 - 2 h 30'
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

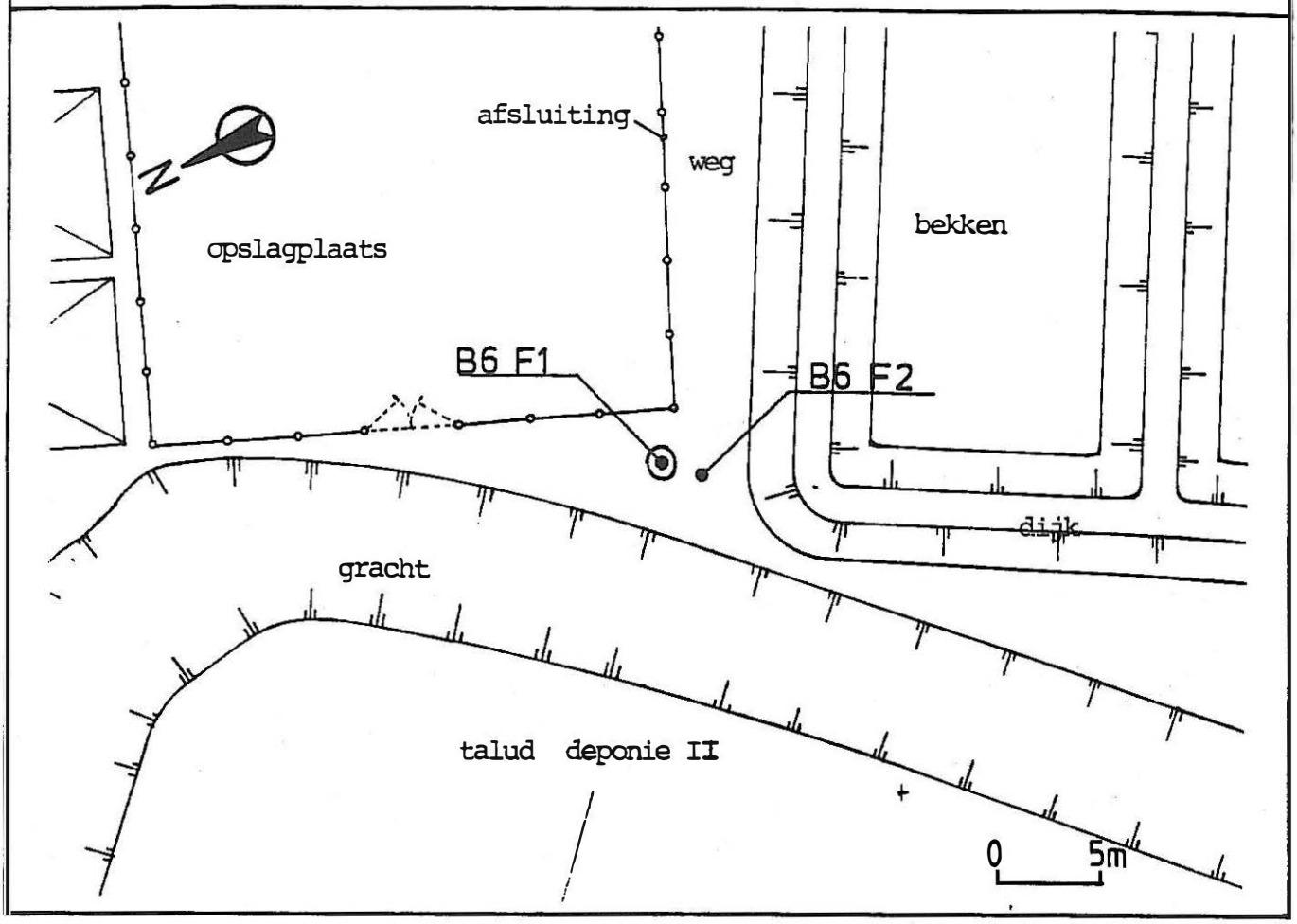
GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 25.05.89

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m) van	Diepte* (m) tot
	Aangevulde grond (stenen, houtresten)	0,0	1,5
	Grijs leemhoudend fijn zand	1,5	9,0
	Grijze leem met weinig fijn zand	9,0	13,8
	Grijsgroen fijn zand met schelpen (leemhoudend tussen 15 en 16 m)	13,8	18,7
	Blauwgrijze glauconiethoudende stijve klei	18,7	21,0
	Einde boring	21,0	

Geologische interpretatie en opmerkingen

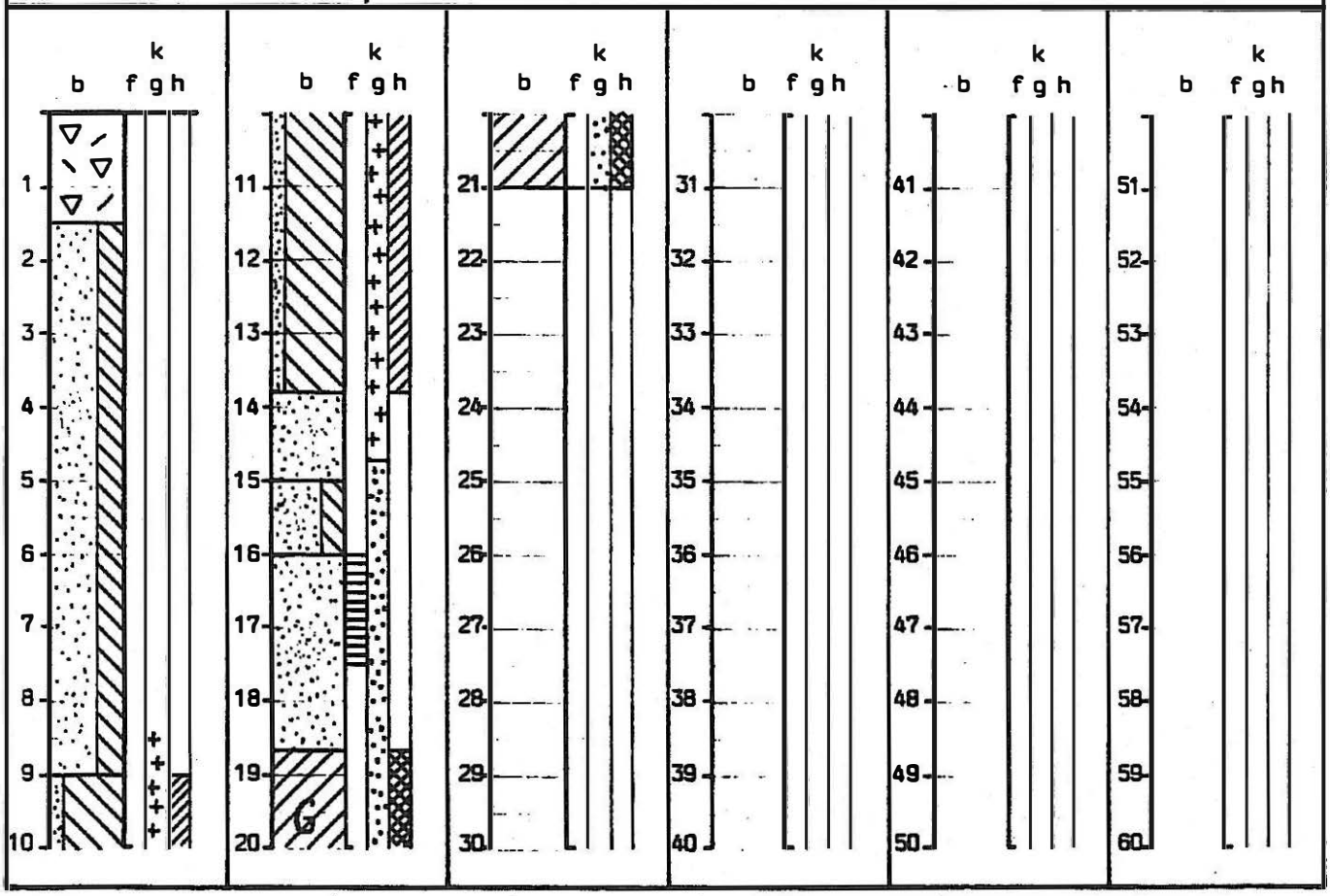
0,0 - 18,7 : Kwartair
18,7 - 21,0 : Tertiair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend

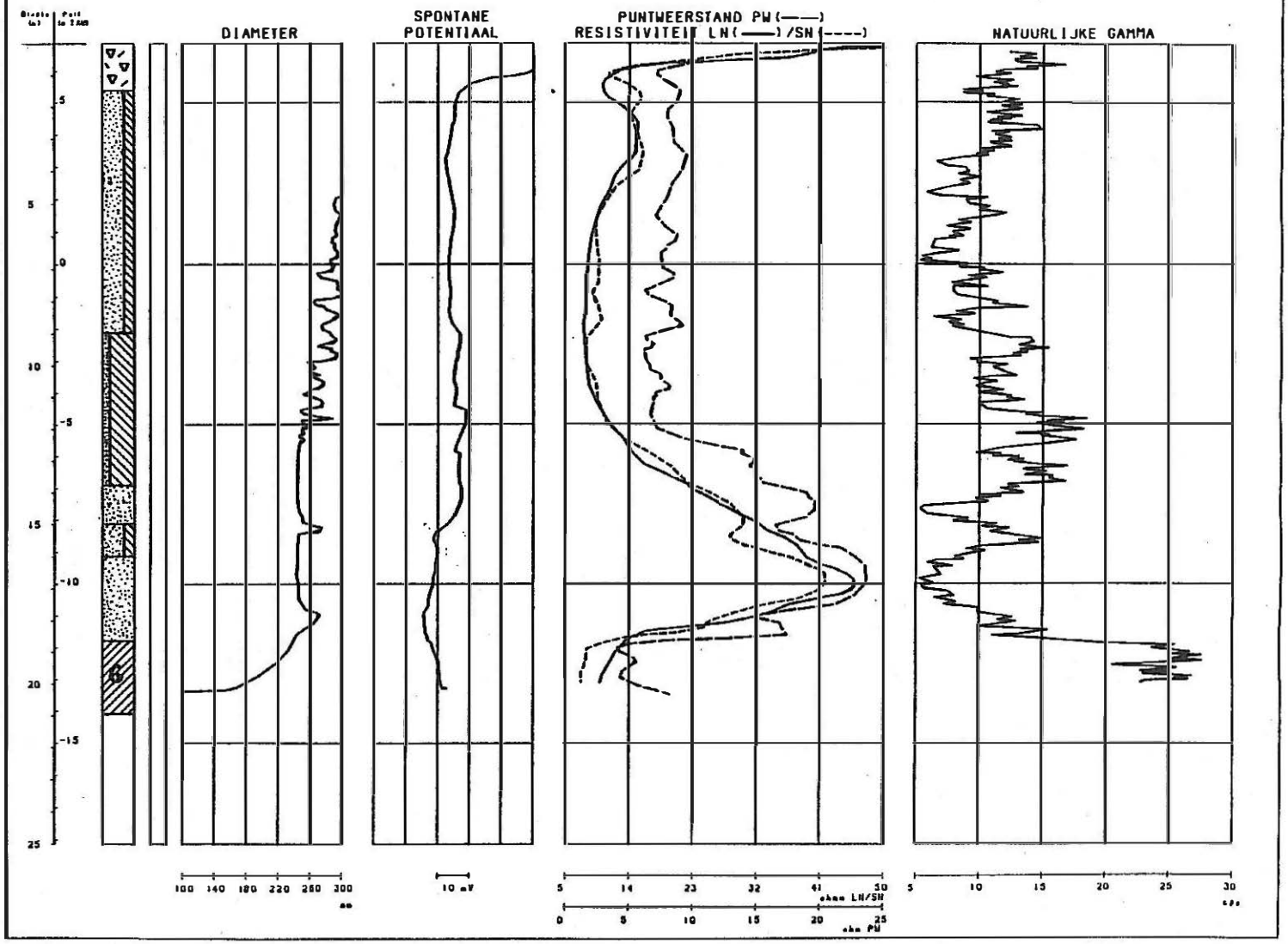


NL CHEMICALS

RIJKSUNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof.Dr.W.De Breuck

BOORGATMETING B6F1

PROJECT NR.	IG080043
BORING NR.	B6F1
DATUM	25/05/89
GEMEENTE	EVERGEM



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: B6F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 26.05.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 6,862 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 8,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 1000
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	5,5	7,0	+ 7,692		2,445	1	2
F2							
F3							

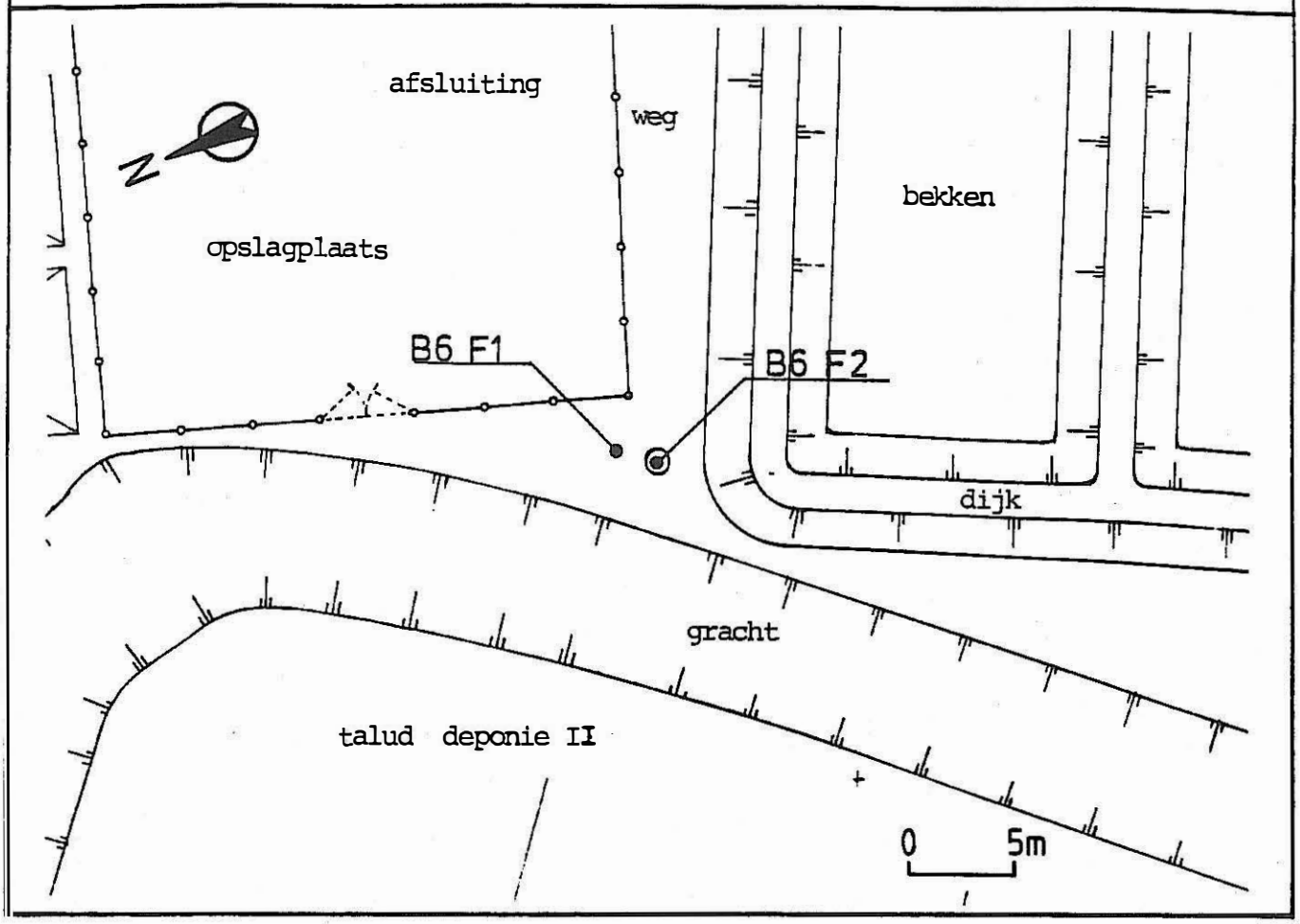
DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 7,3
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,3 mm
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 5,5 en 7,0
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 195 tot 4,4 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 120
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 15.06.89 - 1 h 30'
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 26.05.89			
Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Aangevulde grond (stenen, houtresten)	0,0	1,5
	Grijs leemhoudend fijn zand	1,5	8,0
	Einde boring	8,0	

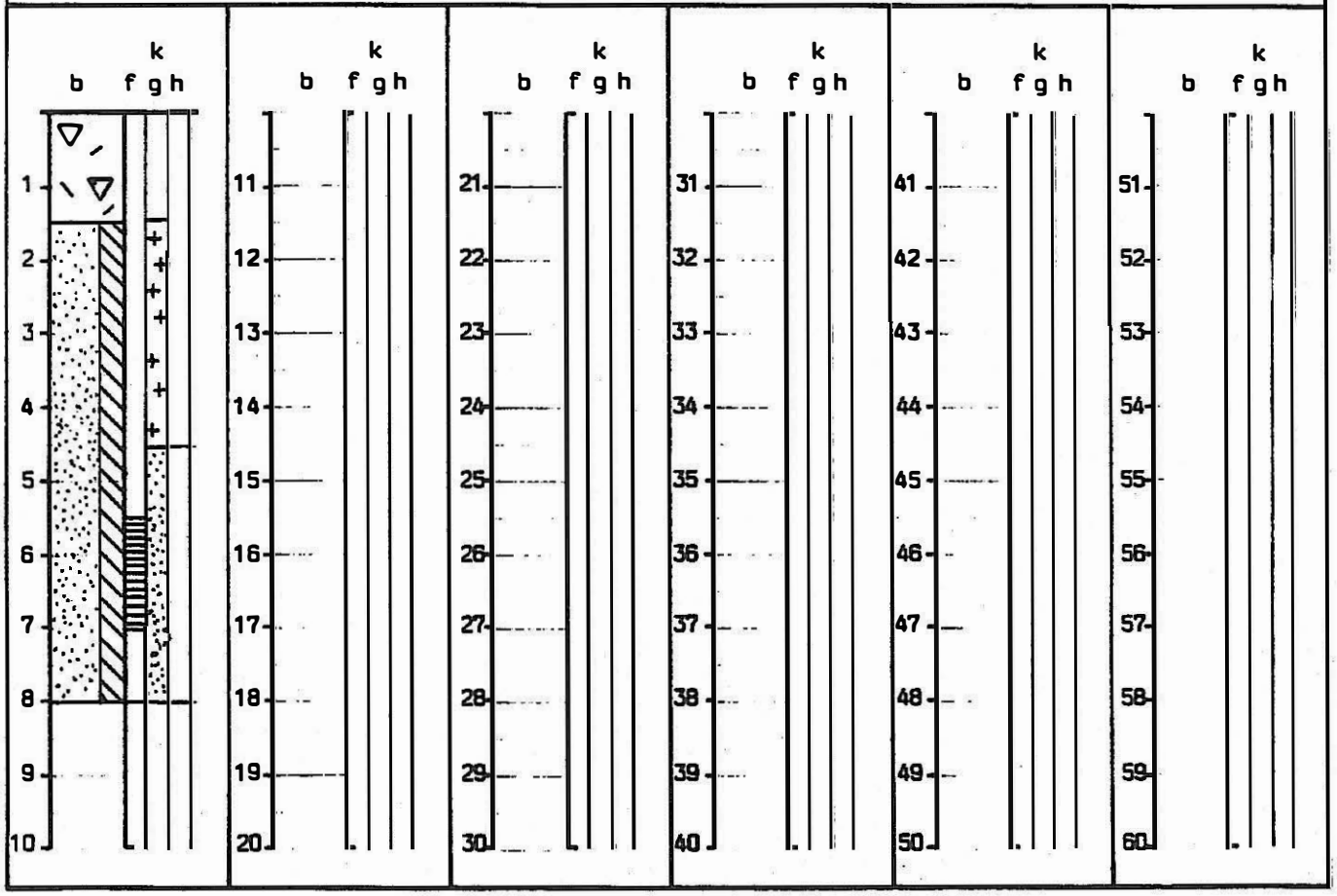
Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 8,0 : Kwartair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: C1F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 29.05.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 5,651 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 20,9				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 1500
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, RES, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	17,0	18,0	+ 6,602		1,590	2	2
F2							
F3							

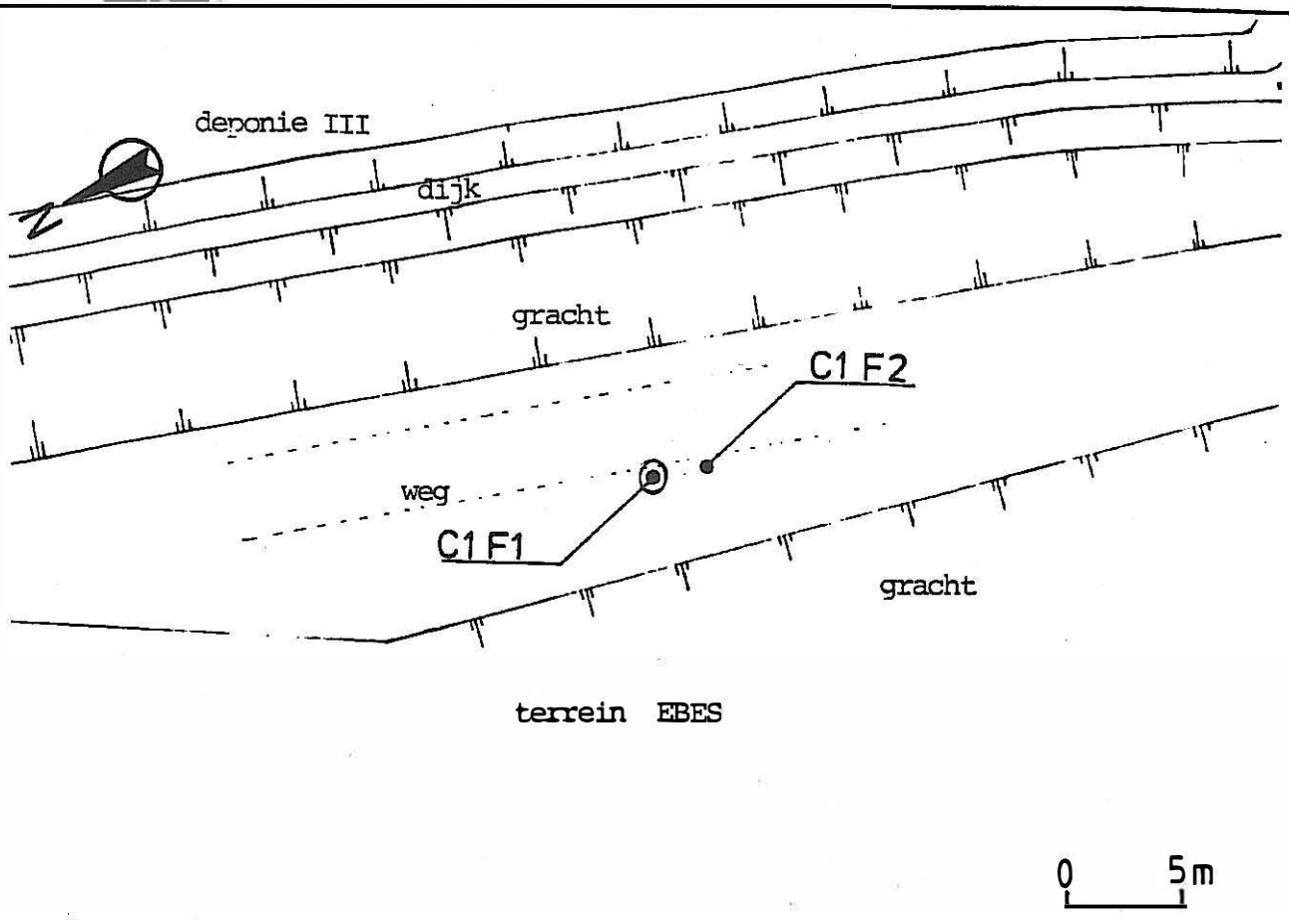
DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 18,3
- Filteropeningen - vorm : vertikale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,8
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 17 en 18
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 160 tot 16 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 270
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 05.06.89 - 1 h
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 29.05.89			
Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs leemhoudend fijn zand met stenen en houtstukken	0,0	2,0
	Grijsgroen fijn zand met schelpgruis	2,0	8,0
	Grijze half-stijve leem	8,0	13,5
	Grijsgroen fijn zand met leemlenzen tussen 14,5 - 15,5 en 16,5 - 17,0	13,5	18,0
	Blauwgrijze glauconiethoudende stijve klei	18,0	20,9
	Hard niveau	20,9	
	Einde boring	20,9	

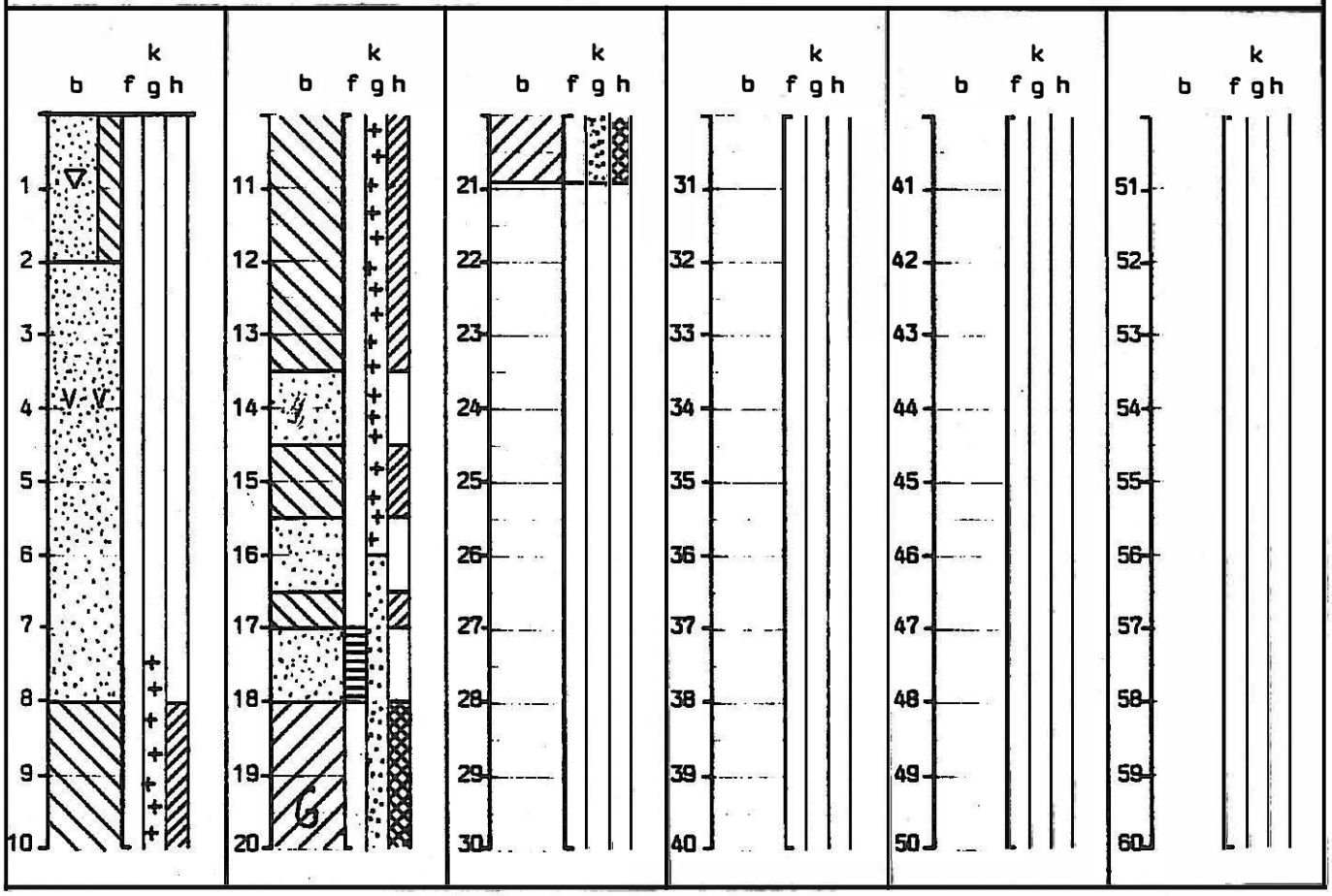
Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 18,0 : Kwartair 18,0 - 20,9 : Tertiair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend

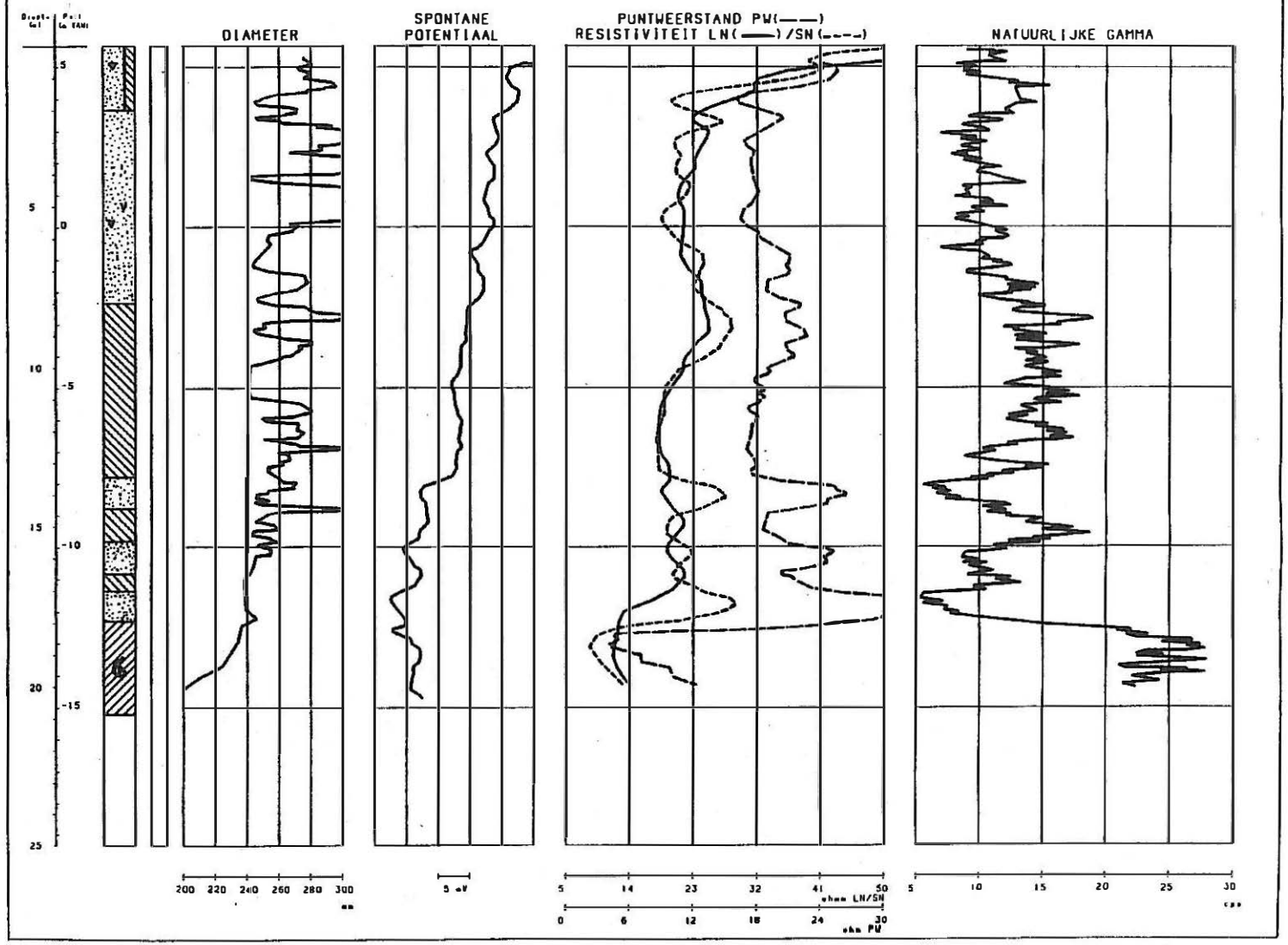


NL CHEMICALS

RIJKSUNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof.Dr.W.De Breuck

BOORGATMETING C1F1

PROJECT NR.	TC08A043
BORING NR.	C1F1
DATUM	29/05/89
GEMEENTE	EVERGEM



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: C1F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 30.05.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 5,651 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø (mm)	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m) van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 8,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 1500
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	5,5	7,0	+ 6,589		1,506	1	2
F2							
F3							

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : geen
- Filteropeningen - vorm : vertikale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,8
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 5,5 en 6,7
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 180 tot 4,5 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 115
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 02.06.89 - 4 h 15'
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

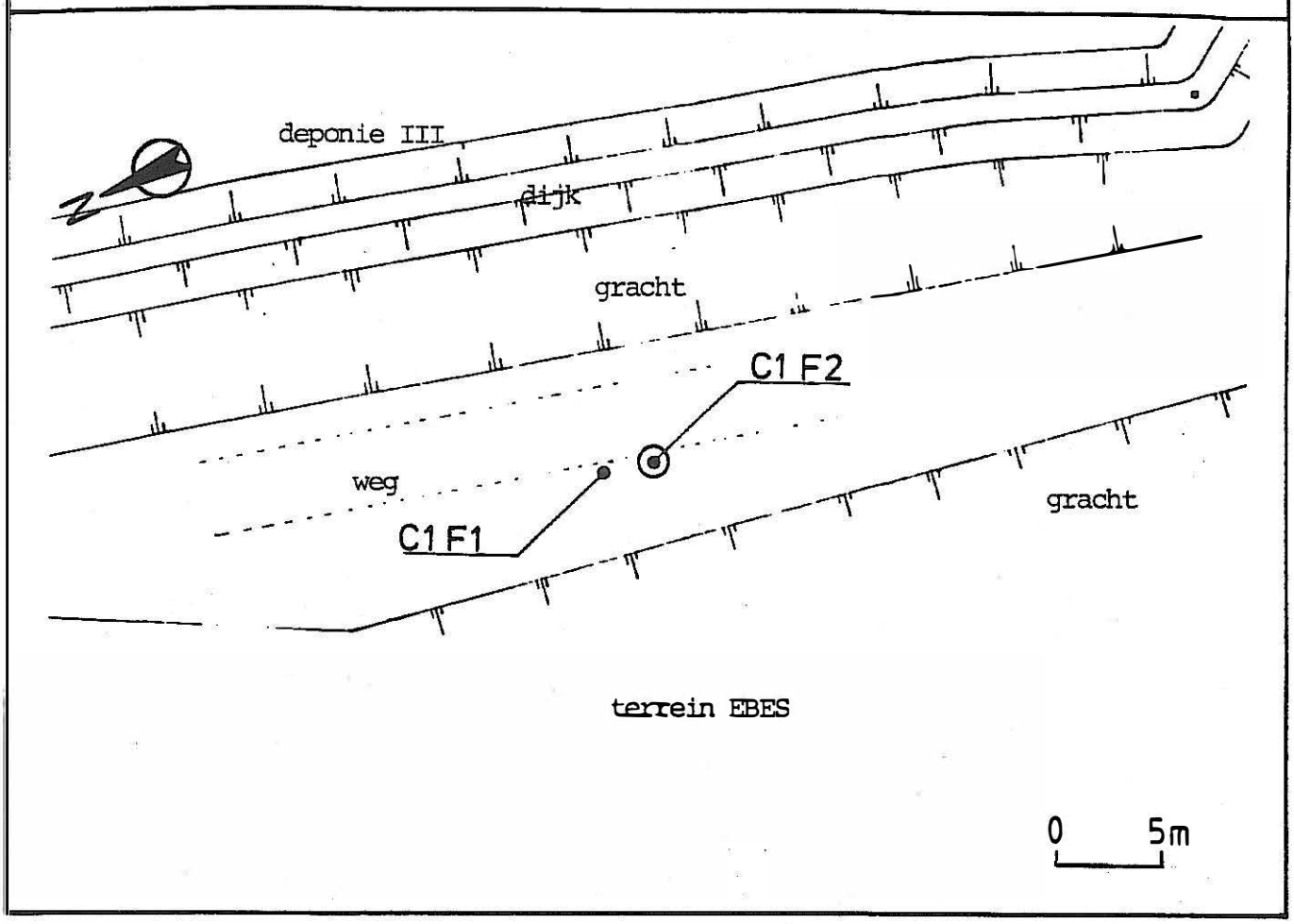
GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 30.05.89

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m) van	Diepte* (m) tot
	Grijs leemhoudend fijn zand met stenen en houtresten	0,0	2,0
	Grijsgroen fijn zand met schelpgruis	2,0	8,0
	Einde boring	8,0	

Geologische interpretatie en opmerkingen

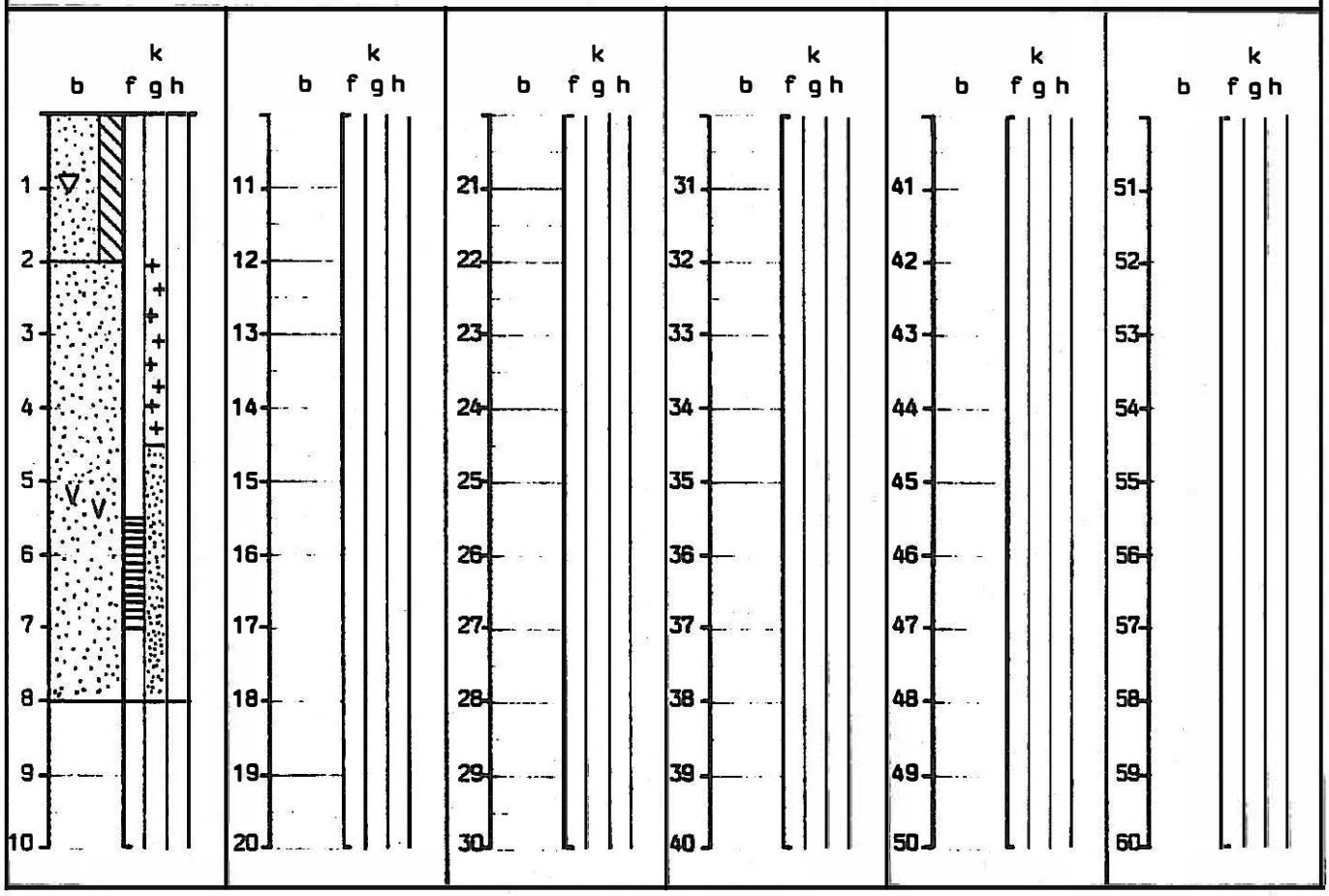
0,0 - 8,0 : Kwartair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: C2F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 23.05.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 15,210 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 30,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 5000
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, RES, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	23,0	27,40	+ 17,036		12,087	2	2
F2							
F3							

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 27,6
- Filteropeningen - vorm : vertikale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,8
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 23 en 27,3
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 200 tot 21,7 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 230
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 19.06.89 - 3 h 26.06.89 - 2 h 15'
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

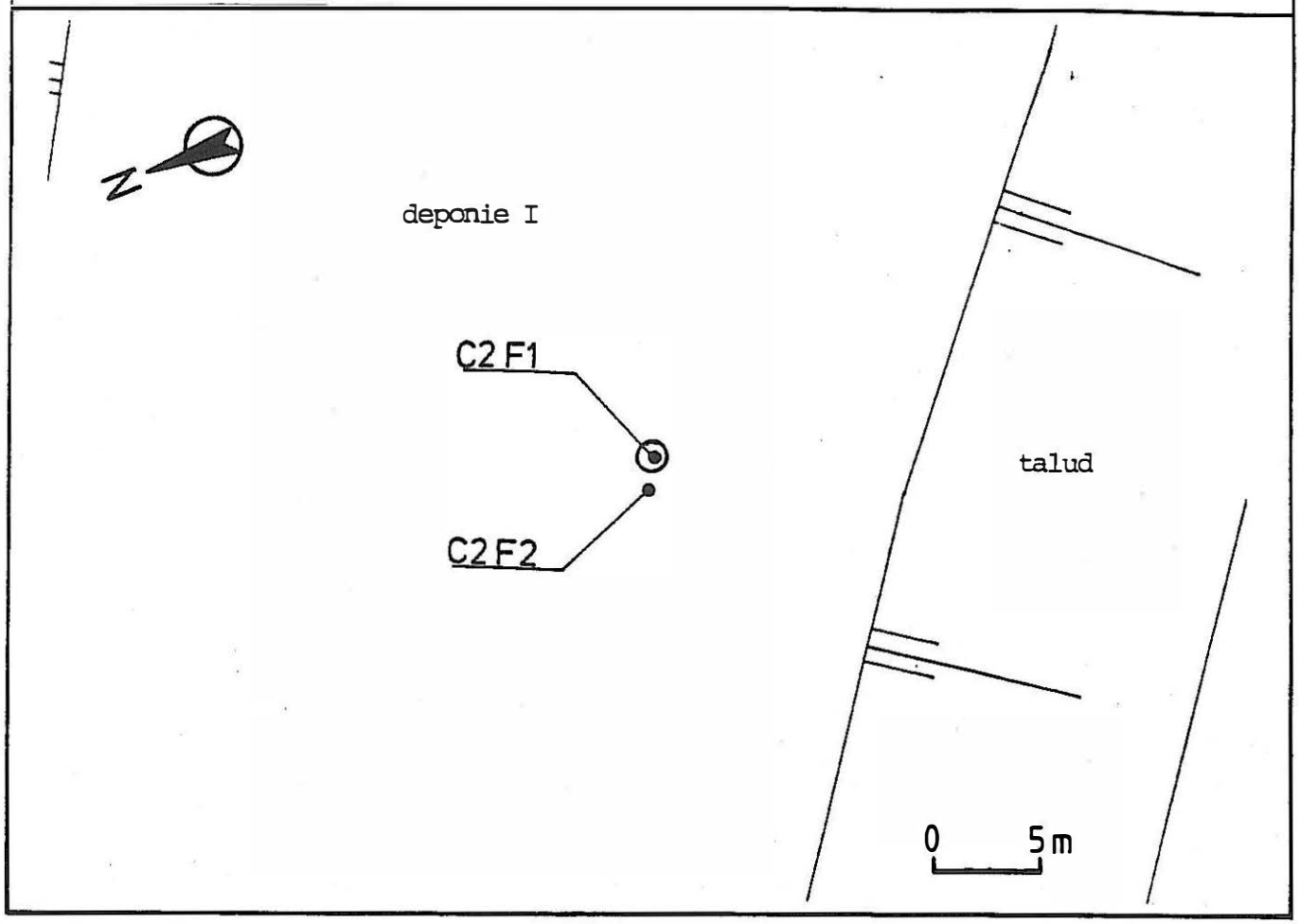
GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 23.05.89

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m) van	Diepte* (m) tot
	Donkergrijze slappe aanvulling, korrelig met groene stenen	0,0	11,8
	Grijsgroen fijn zand	11,8	15,4
	Grijze leem	15,4	22,3
	Grijsgroen fijn zand met schelpen	22,3	27,7
	Blauwgrijze glauconiethoudende stijve klei	27,7	30,0
	Einde boring	30,0	

Geologische interpretatie en opmerkingen

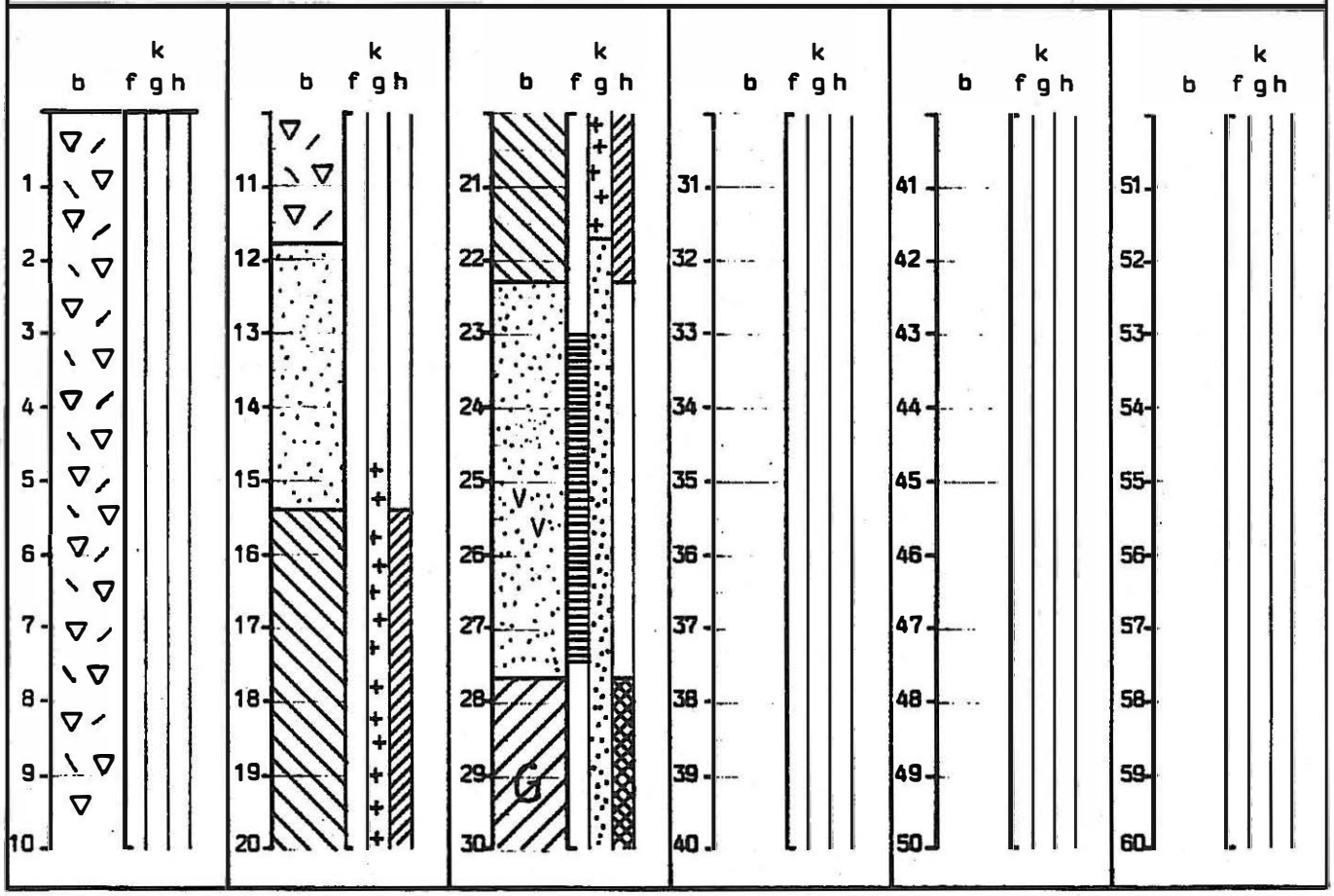
0,0 - 27,7 : Kwartair
27,7 - 30,0 : Tertiair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend

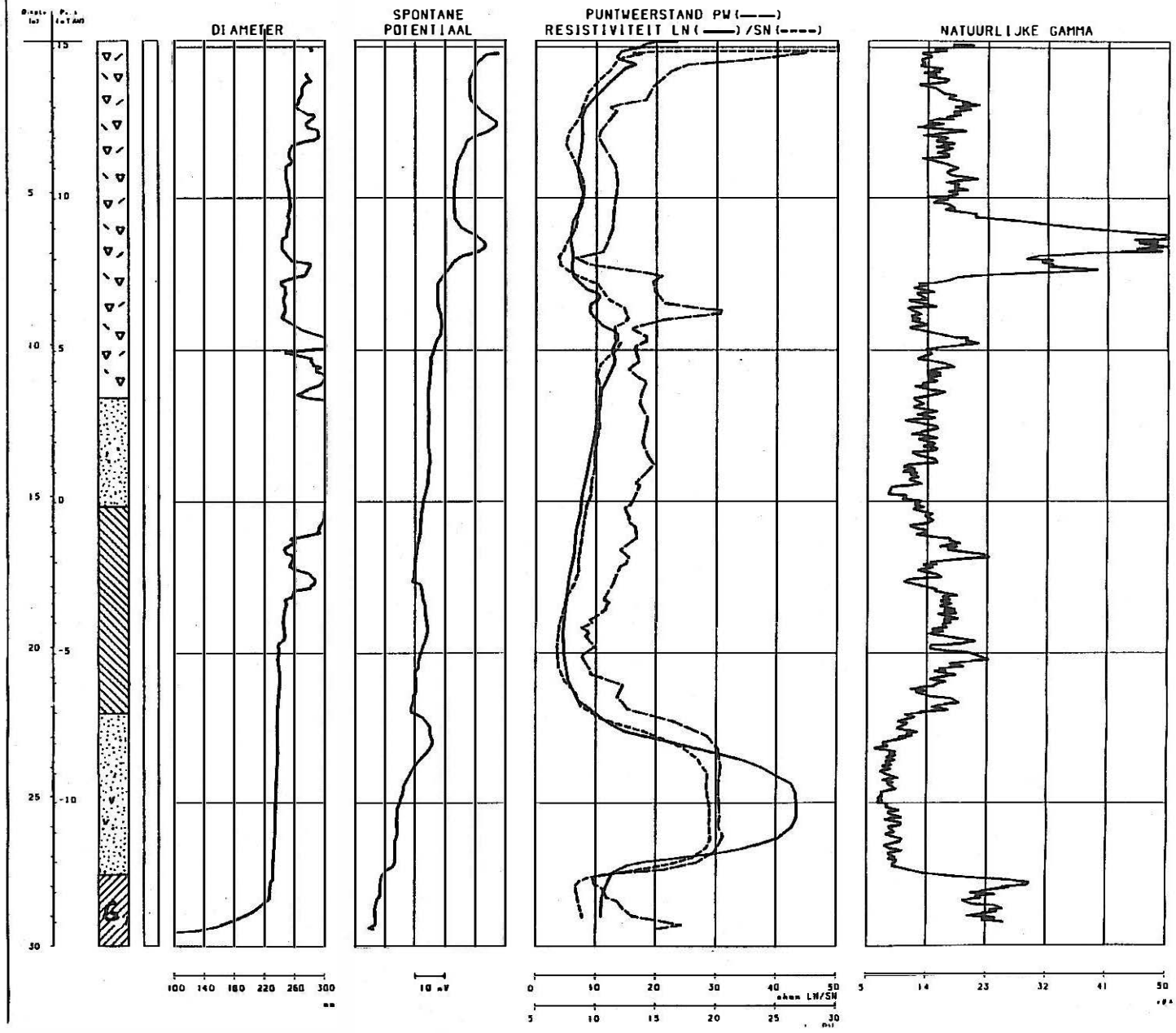


NL CHEMICALS

RIJKSUNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE
Prof. Dr. W. De Breuck

BOORGATMETING C2F1

PROJECT NR.	TG088.43
BORING NR.	C2F1
DATUM	23/05/89
GEMEENTE	EVERGEM



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: C2F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 13.06.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 15,210 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 16,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 2500
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	12,8	15,0	+ 17,144		12,110	1	2
F2							
F3							

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

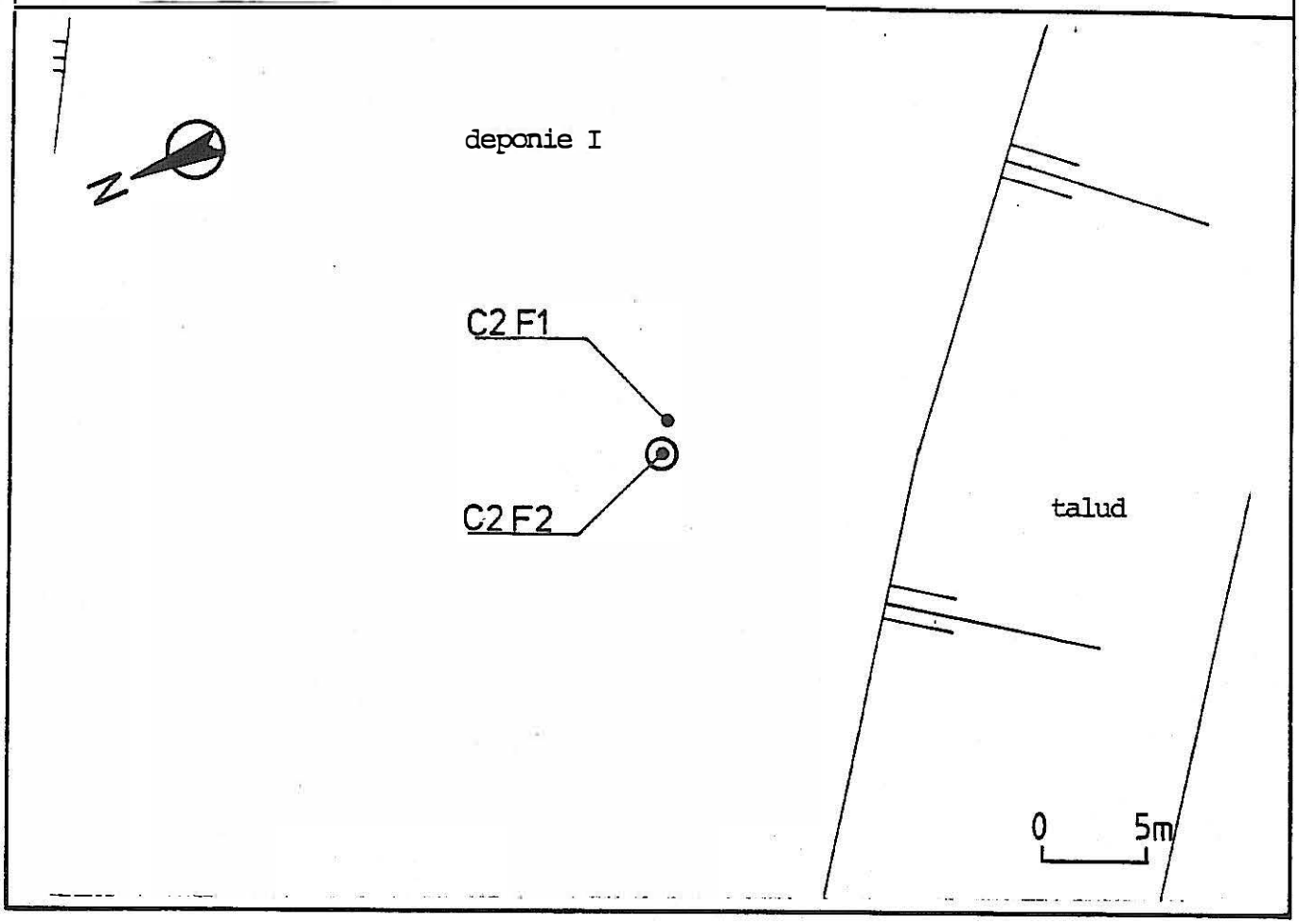
- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : geen
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,3
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 12,8 en 14,8
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 165 tot 11,7 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 120
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : manueel
  - datum - duur (h) : 13.07.89
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 13.06.89

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m) van	Diepte* (m) tot
	Donkergrijze slappe aanvulling, korrelig met groene stenen	0,0	11,8
	Grijsgroen fijn zand	11,8	15,4
	Grijze leem	15,4	16,0
	Einde boring	16,0	

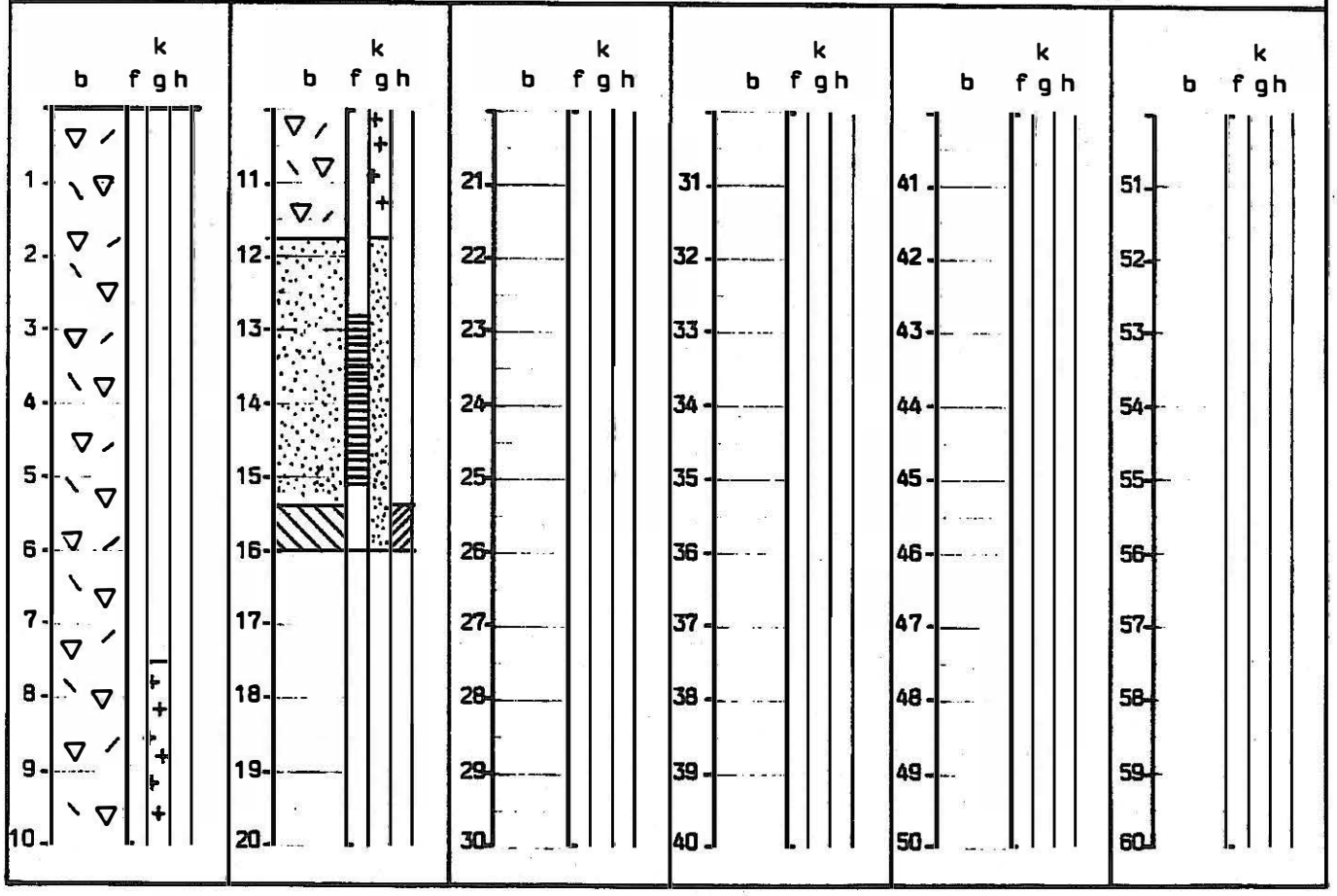
Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 16,0 : Kwartair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: C3F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 02.06.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 5,441 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 20,5				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 2000
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, RES, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	13,1	17,5	+ 6,350		1,672	2	2
F2							
F3							

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 17,8
- Filteropeningen - vorm : vertikale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,8
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 12,9 en 17,4
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 270 tot 12 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 195
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 15.06.89 - 2 h
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

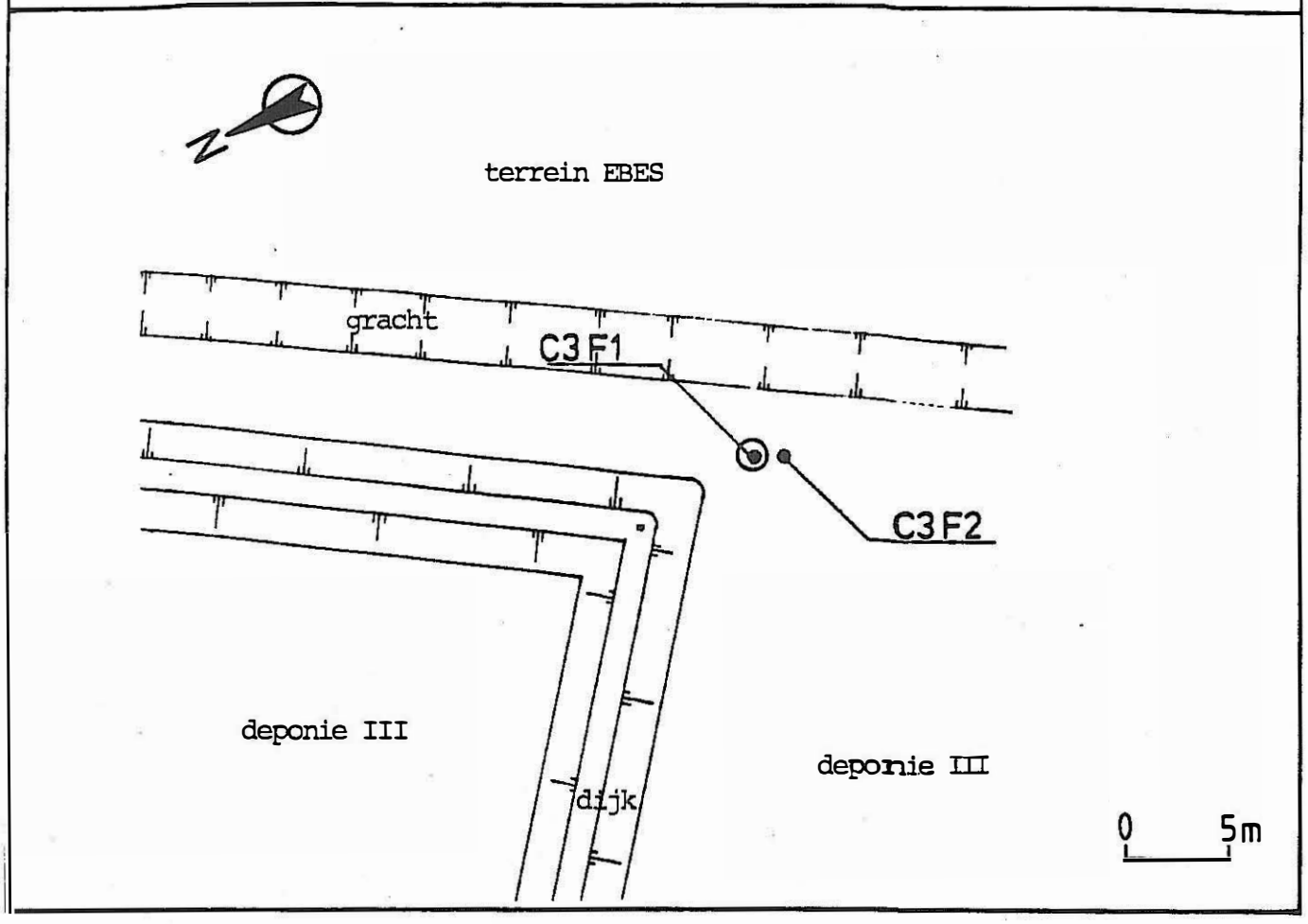
GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 02.06.89

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m) van	Diepte* (m) tot
	Geelbruine leem met weinig fijn zand en houtresten	0,0	2,8
	Grijsgroen fijn zand met schelpgruis	2,8	9,0
	Grijze slappe leem	9,0	12,7
	Grijsgroen fijn zand met schelpgruis	12,7	18,2
	(leemhoudend tussen 14,4 en 15,2)		
	Blauwgrijze glauconiethoudende stijve klei	18,2	20,5
	Hard niveau	20,5	
	Einde boring	20,5	

Geologische interpretatie en opmerkingen

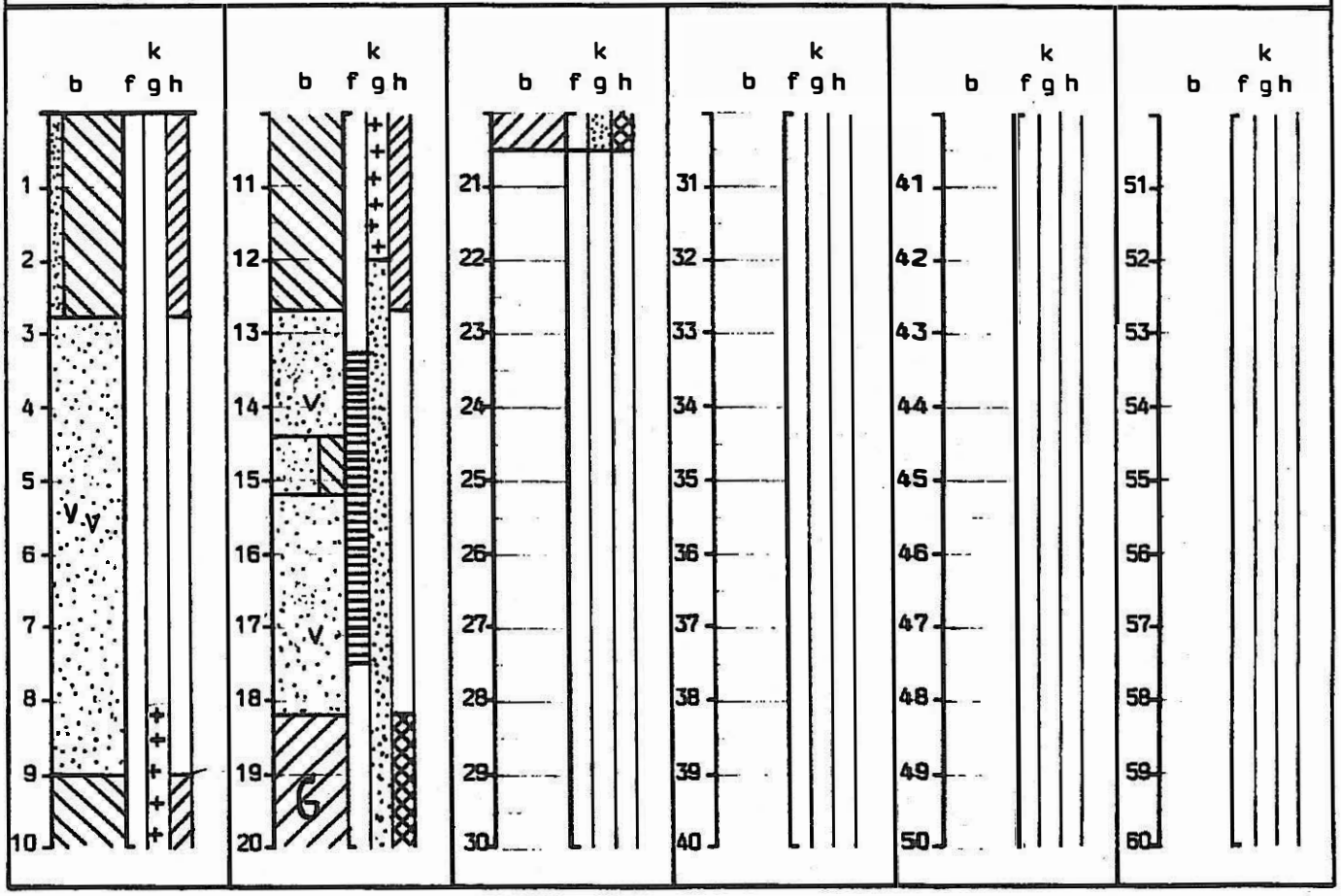
0,0 - 18,2 : Kwartair
18,2 - 20,5 : Tertiair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____

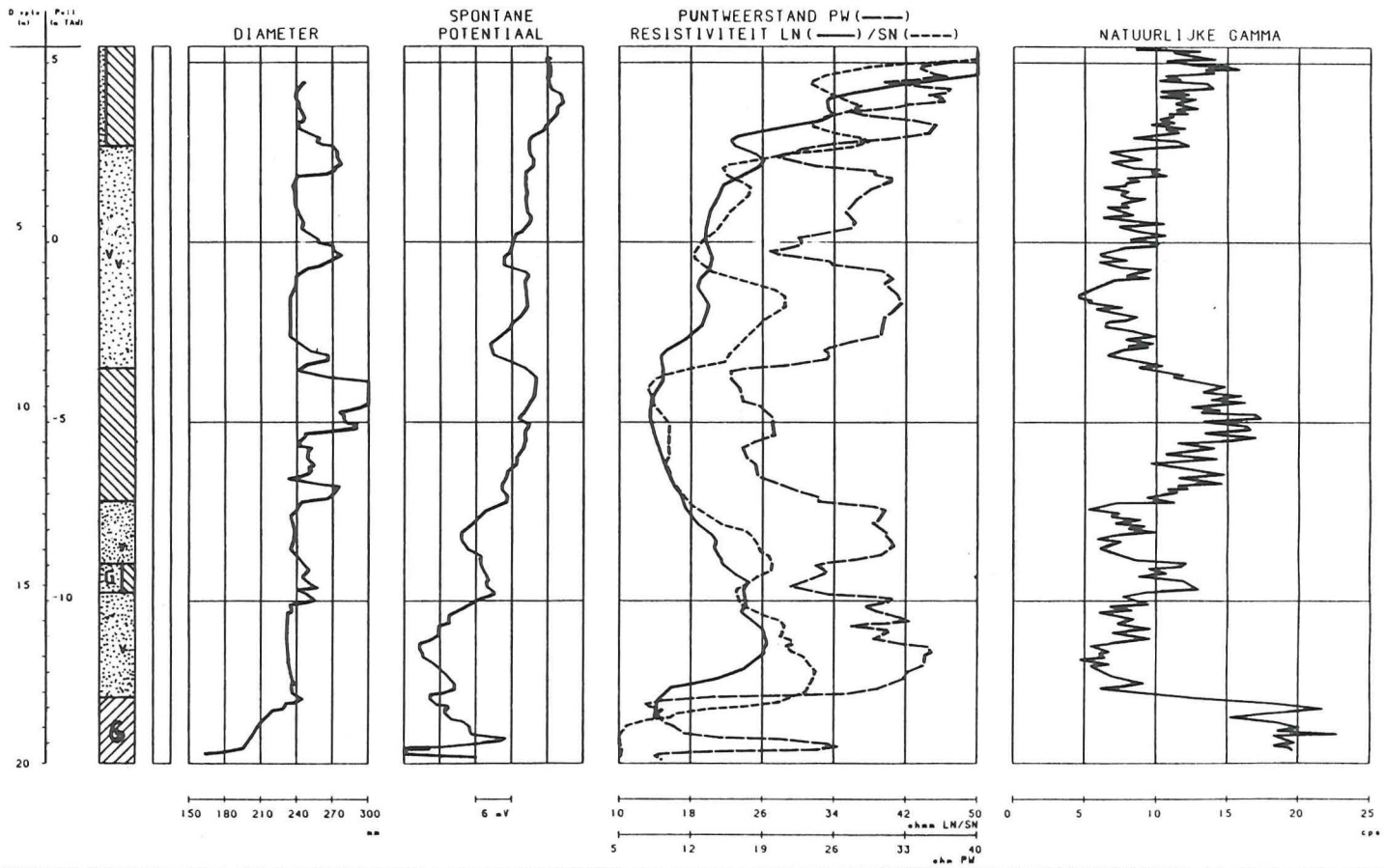


boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



NL CHEMICALS	BOORGATMETING C3F1	PROJECT NR:	TG088043
RIJKSUNIVERSITEIT GENT LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE Prof.Dr.W.De Breuck		BORING NR:	C3F1
		DATUM	02/06/89
		GEMEENTE	EVERGEM



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: C3F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 05.06.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 5,441 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 9,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 1500
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	6,3	8,5	+ 6,318		1,559	1	2
F2							
F3							

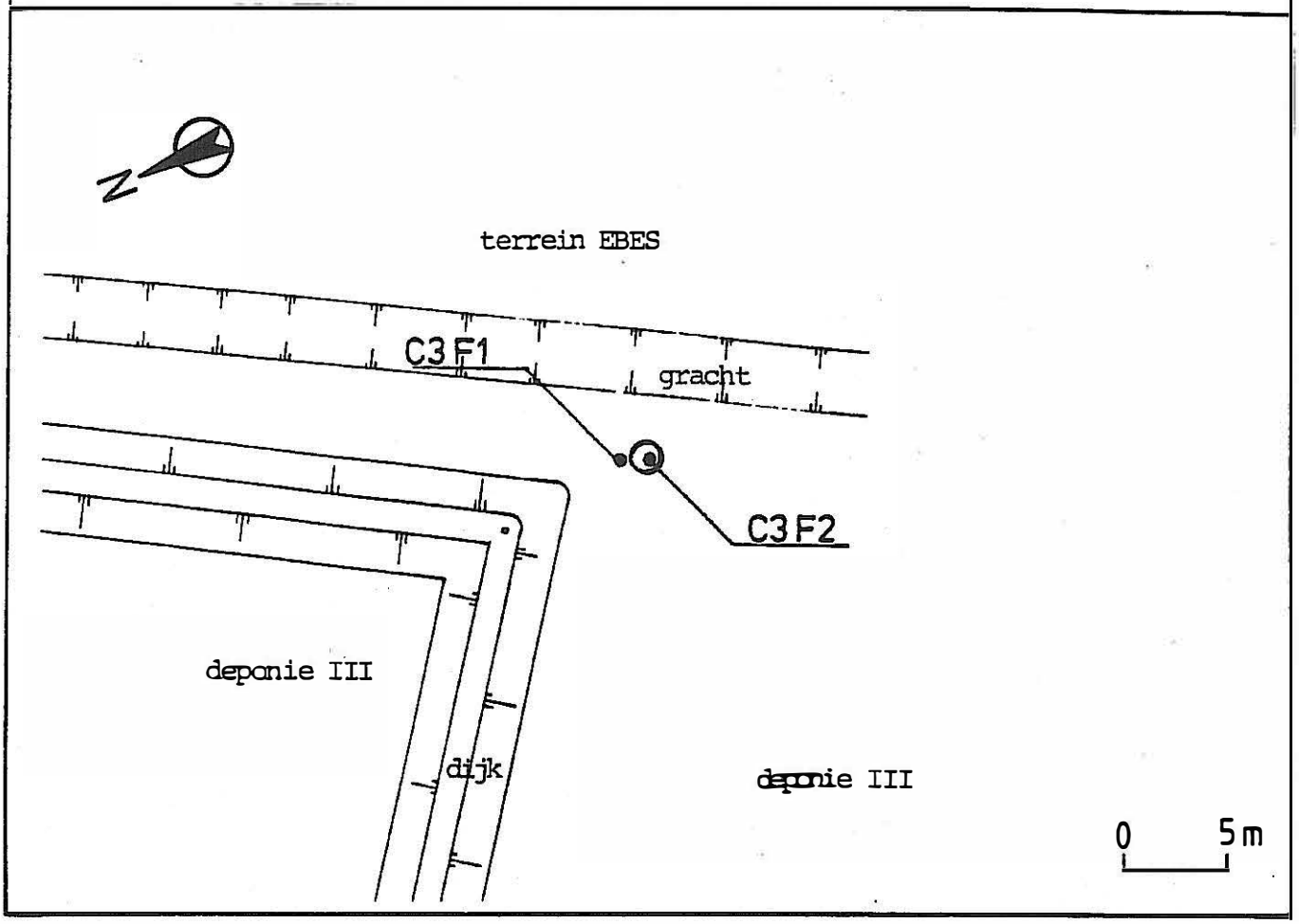
DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 8,8
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,3
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 6,5 en 8,5
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 130 tot 5,3 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 120
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 15.06.89 - 1 h 30'
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 05.06.89			
Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Geelbruine leem met weinig fijn zand en houtresten	0,0	2,8
	Grijsgroen fijn zand met schelpgruis	2,8	9,0
	Einde boring	9,0	

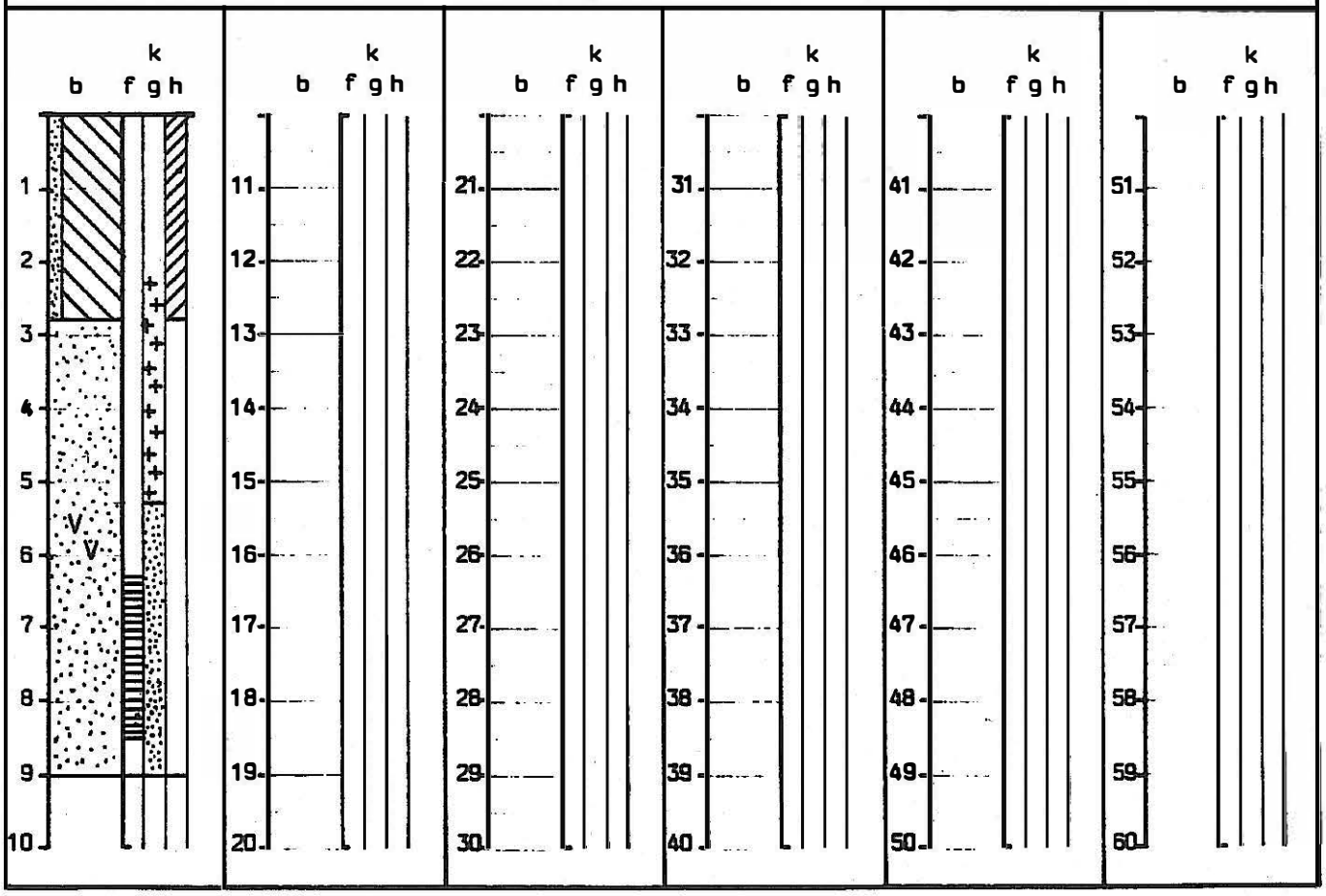
Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 9,0 : Kwartair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: C4F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 19.05.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 5,951 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 20,7				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 2000
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, RES, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	13,6	18,0	+ 6,879		2,220	2	2
F2							
F3							

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 18,20
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,3
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 13,6 en 18
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 260 tot 12 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 315
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 30.05.89 - 3 h
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

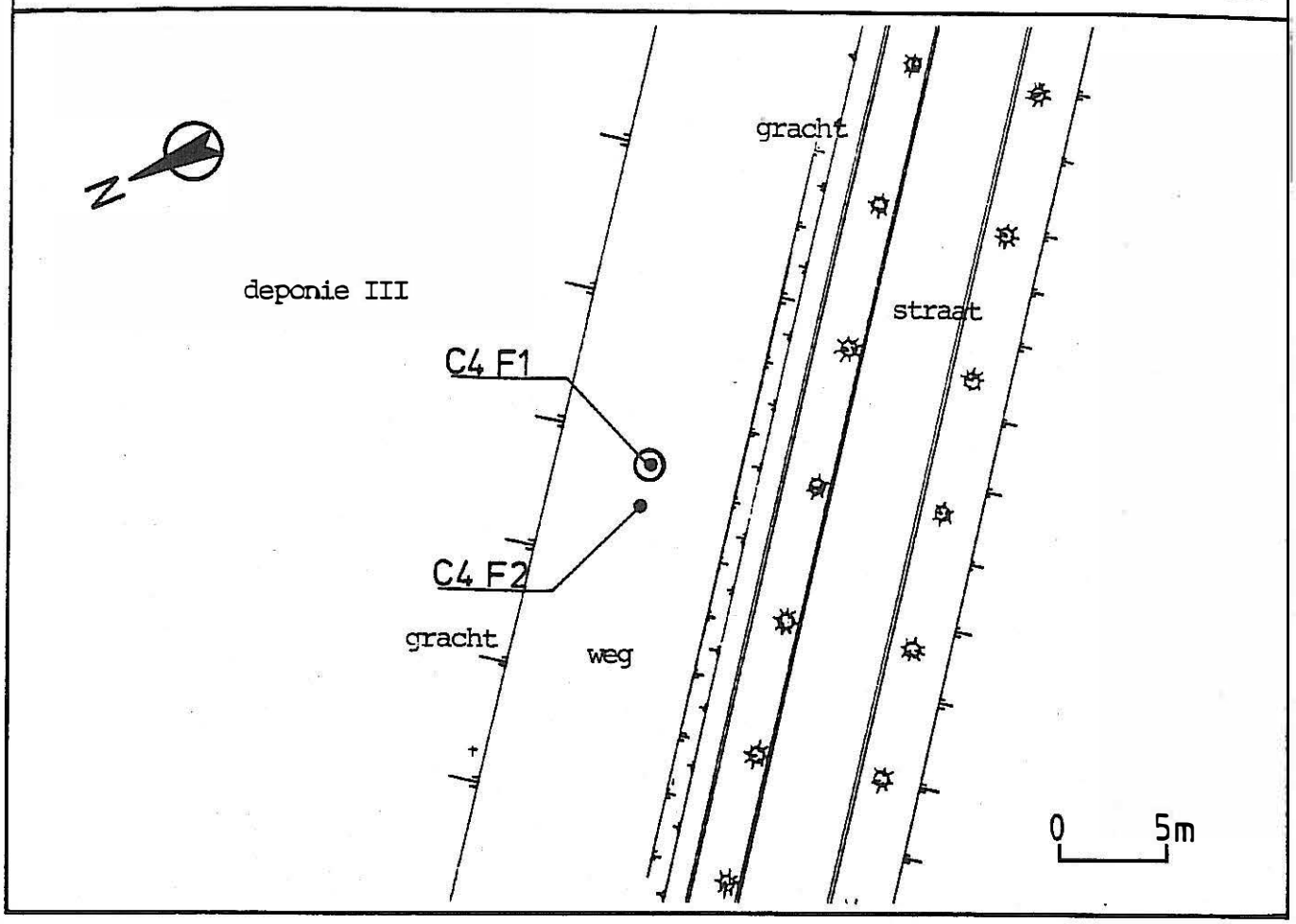
GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 19.05.89

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m) van	Diepte* (m) tot
	Bruine leem met weinig fijn zand met stenen, sintels en asse	0,0	2,2
	Grijsgroen fijn zand met schelpen en houtresten; leemhoudend tussen 4,0 en 5,2 m	2,2	8,2
	Grijze half-stijve leem	8,2	13,3
	Grijsgroen fijn zand met een weinig schelpen	13,3	18,5
	Blauwgrijze stijve glauconiethoudende klei	18,5	20,7
	Hard niveau	20,7	
	Einde boring	20,7	

Geologische interpretatie en opmerkingen

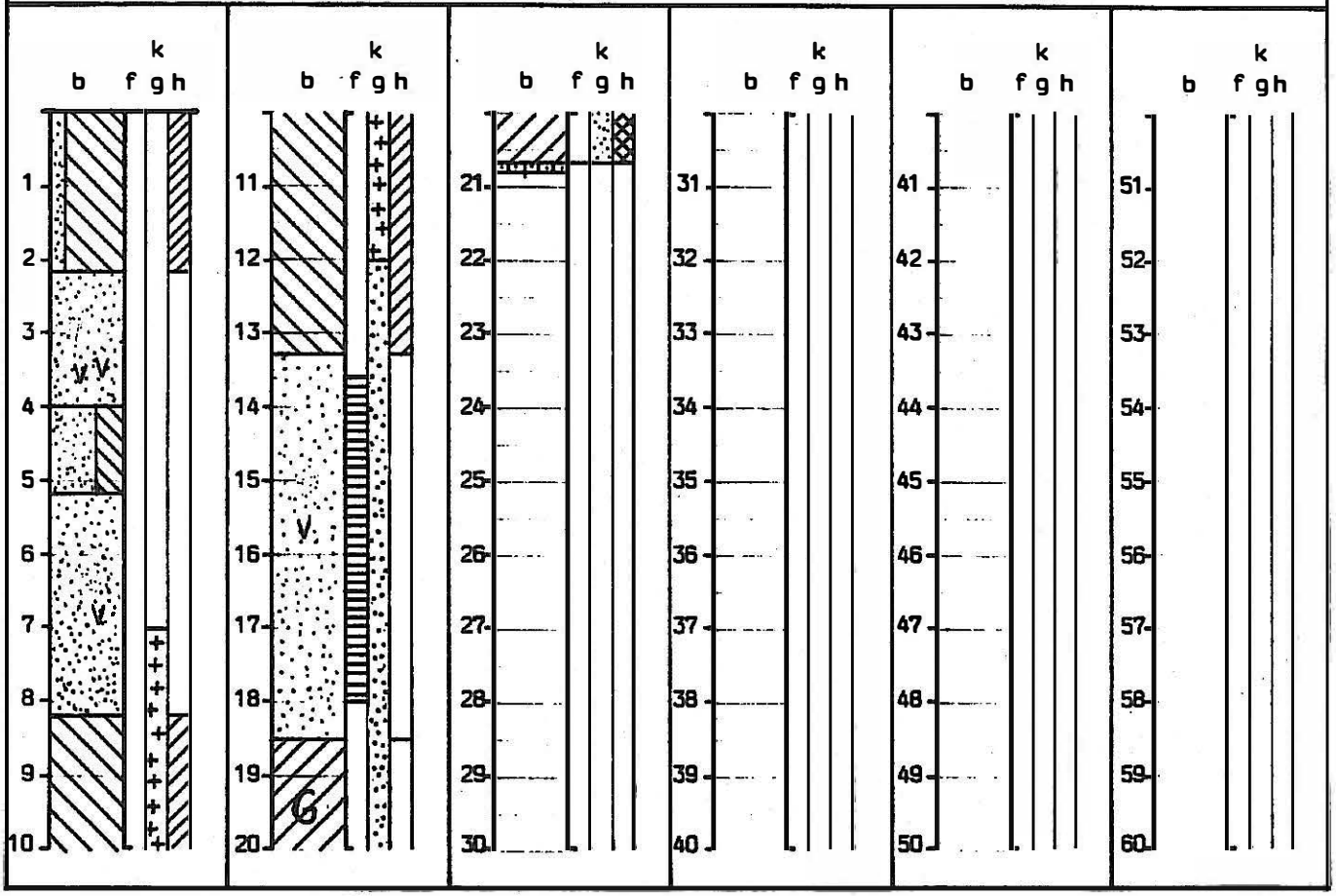
0,0 - 18,5 : Kwartair
18,5 - 20,7 : Tertiair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend

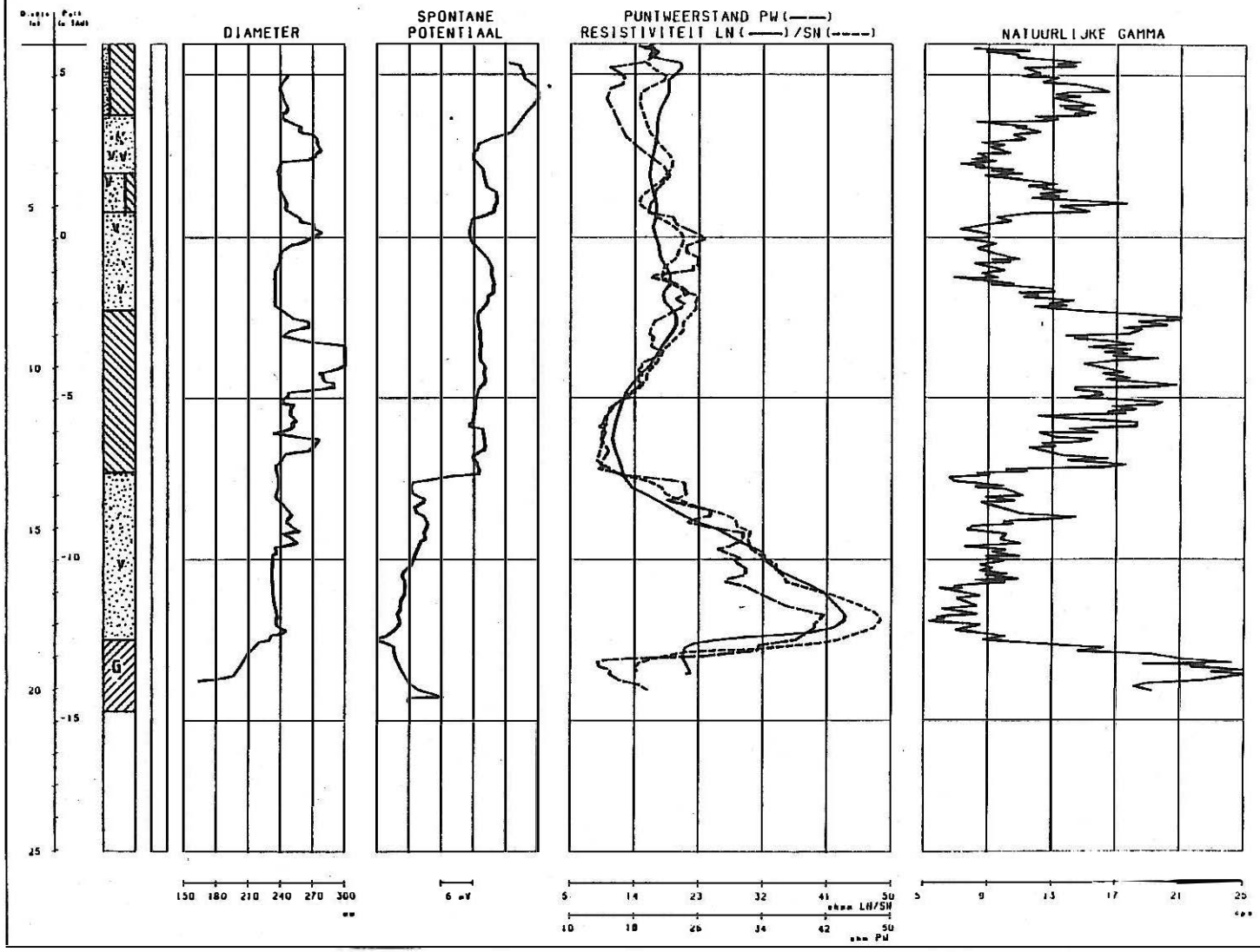


NL CHEMICALS

RIJKSUNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE
Prof. Dr. ir. D. Brouck

BOORGATMETING C4F1

PROJECT NR.	1100B043
BORING NR.	C4F1
DATUM	19/05/89
GEMEENTE	EVERGEM



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: C4F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 17.05.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 5,951 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 12,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 1500
- TYPE BOORGATMETING(EN) : SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	5,6	10,0	+ 6,893		2,070	1	2
F2							
F3							

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes

...rkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 10,20

filteropeningen - vorm : vertikale zaagsneden
- afmeting (mm) : 0,8
- nuttig oppervlak (%) : -

- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 6 en 10
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 490 tot 5 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 195 tot 1,2 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 30.05.89 - 1 h //01.06.89 - ca. 1 h
  - debiet (m^3/h) : -
- Manier van afwerking : ijzeren buis met kap

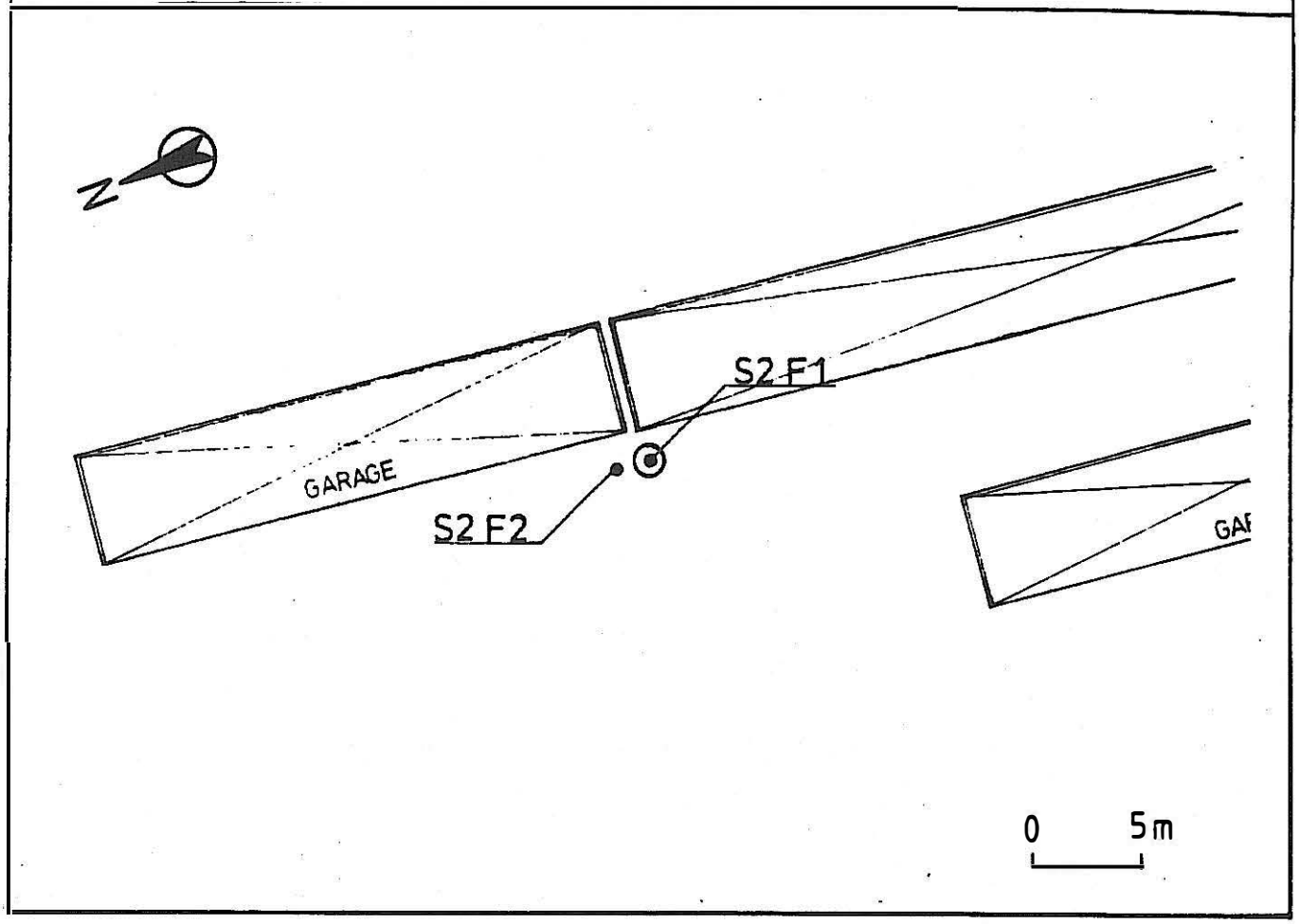
GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 17.05.89			
Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Bruine leem met weinig fijn zand met stenen, sintels en asse	0,0	2,2
	Grijsgroen fijn zand met schelpen en houtresten; leemhoudend tussen 4,0 en 5,2 m	2,2	8,2
	Grijze half-stijve leem	8,2	12,0
	Einde boring	12,0	

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 12,0 : Kwartair

GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 08.06.89			
Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Stenen, asse met zeer veel houtvezels	0,0	2,0
	Groengrijs leemhoudend fijn zand met schelpen	2,0	9,5
	Grijze leem	9,5	13,8
	Groengrijs fijn zand met schelpen	13,8	19,2
	Blauwgrijze glauconiethoudende stijve klei	19,2	21,0
	Einde boring	21,0	

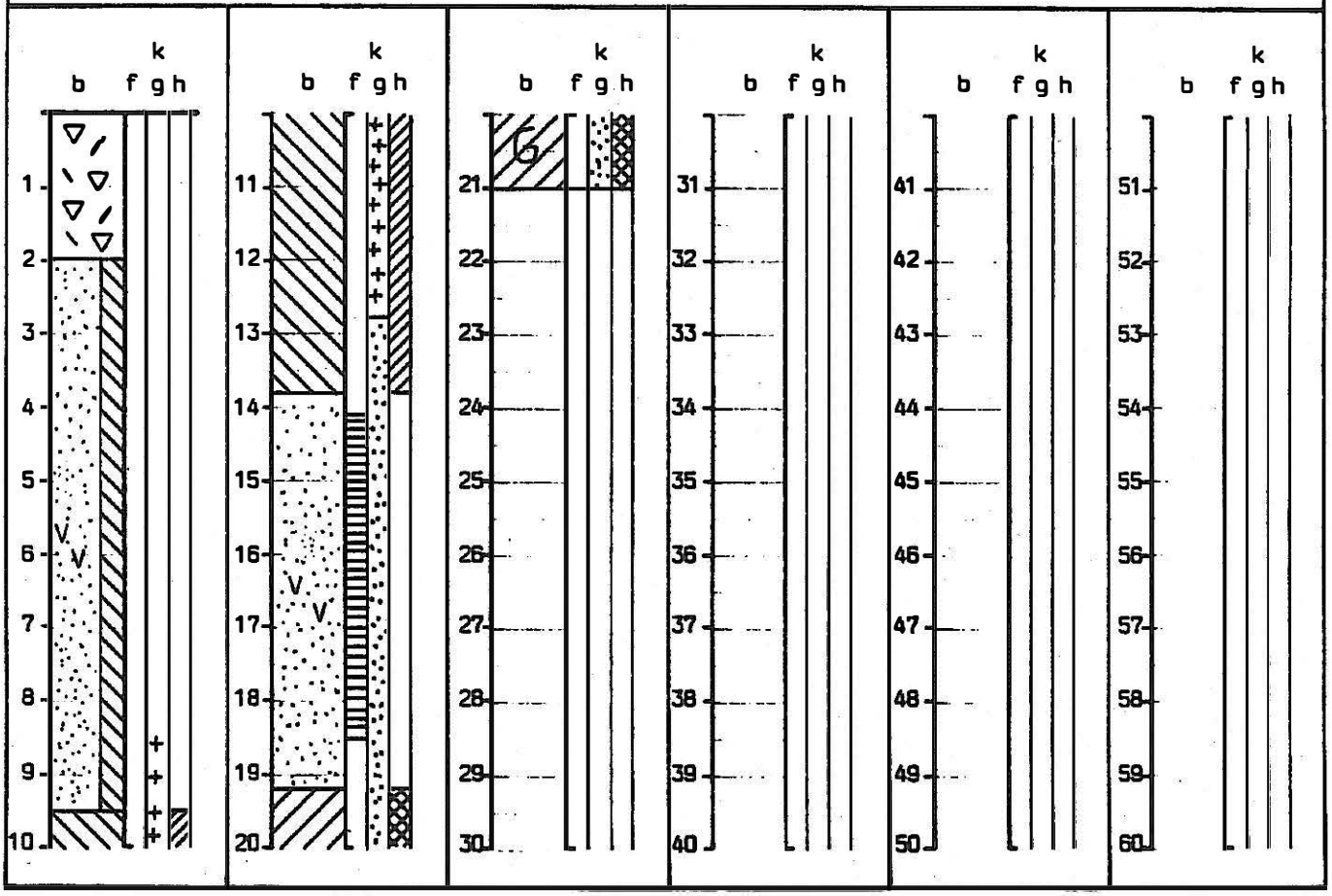
Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 19,2 : Kwartair 19,2 - 21,0 : Tertiair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____

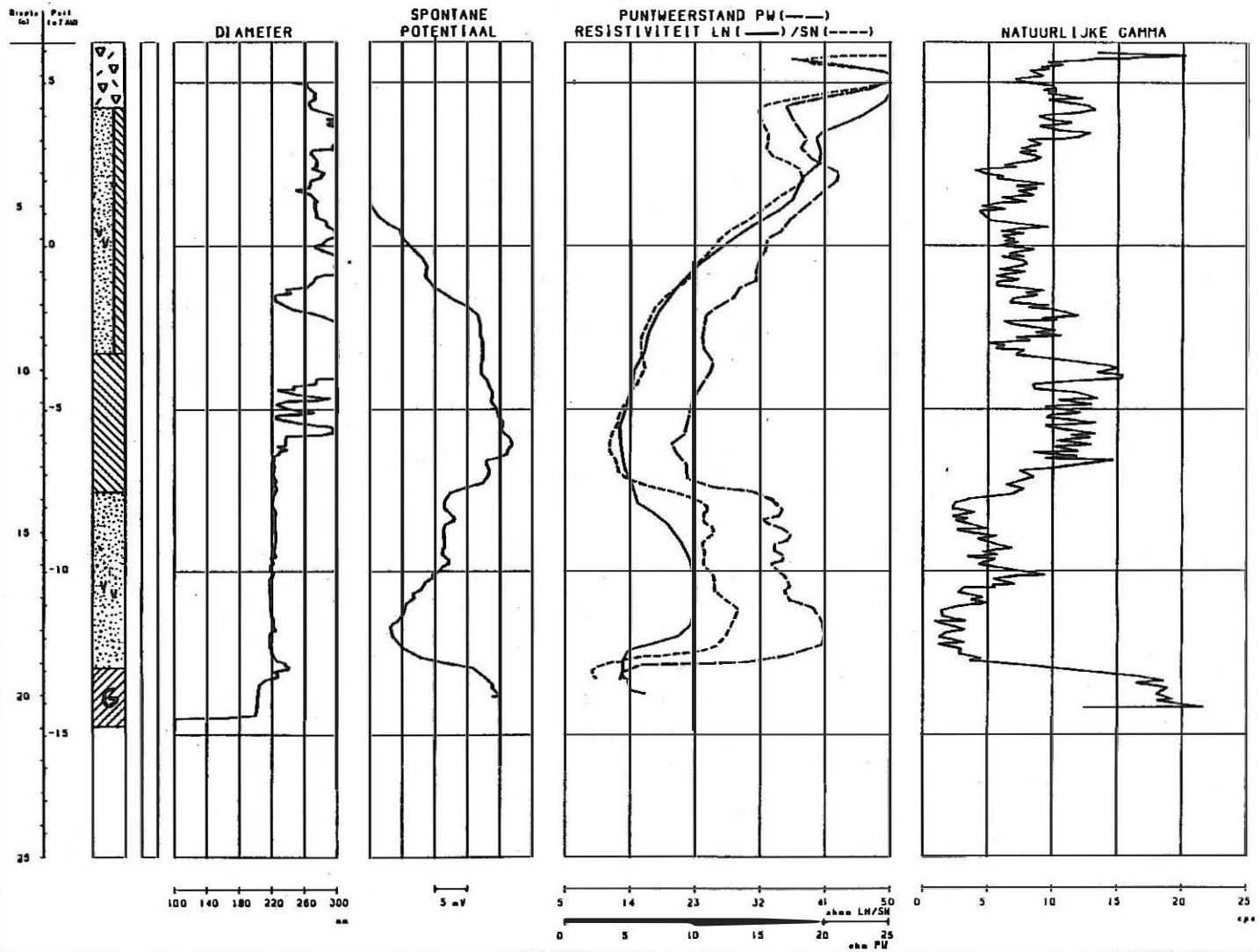


boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



NL CHEMICALS	BOORGATMETING S2F1	PROJECT NR:	TC008043
RIJKSUNIVERSITEIT GENT LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE Prof.Dr.W.De Breuck		BORING NR:	S2F1
		DATUM	08/06/89
		GEMEENTE	EVERGEM



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: S2F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 09.06.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 6,244 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 8,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 1000
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	4,8	7,0	+ 6,137		1,310	1	2
F2							
F3							

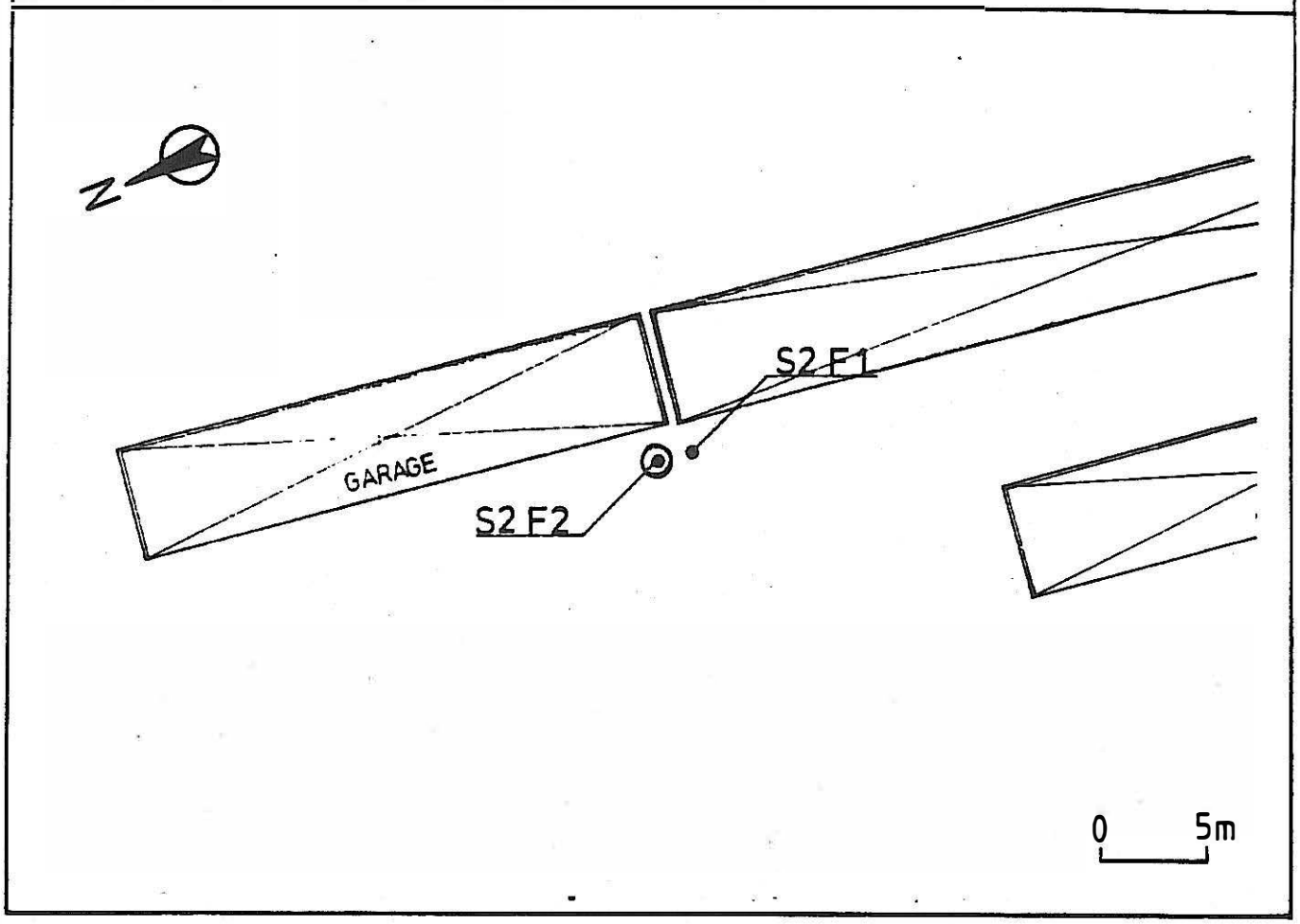
DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 7,3
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,3
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 5,2 en 7
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 200 tot 3,75 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 115
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 19.06.89 - 30'
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 09.06.89			
Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Stenen, asse met zeer veel houtvezels	0,0	2,0
	Groengrijs leemhoudend fijn zand met schelpen	2,0	8,0
	Einde boring	8,0	

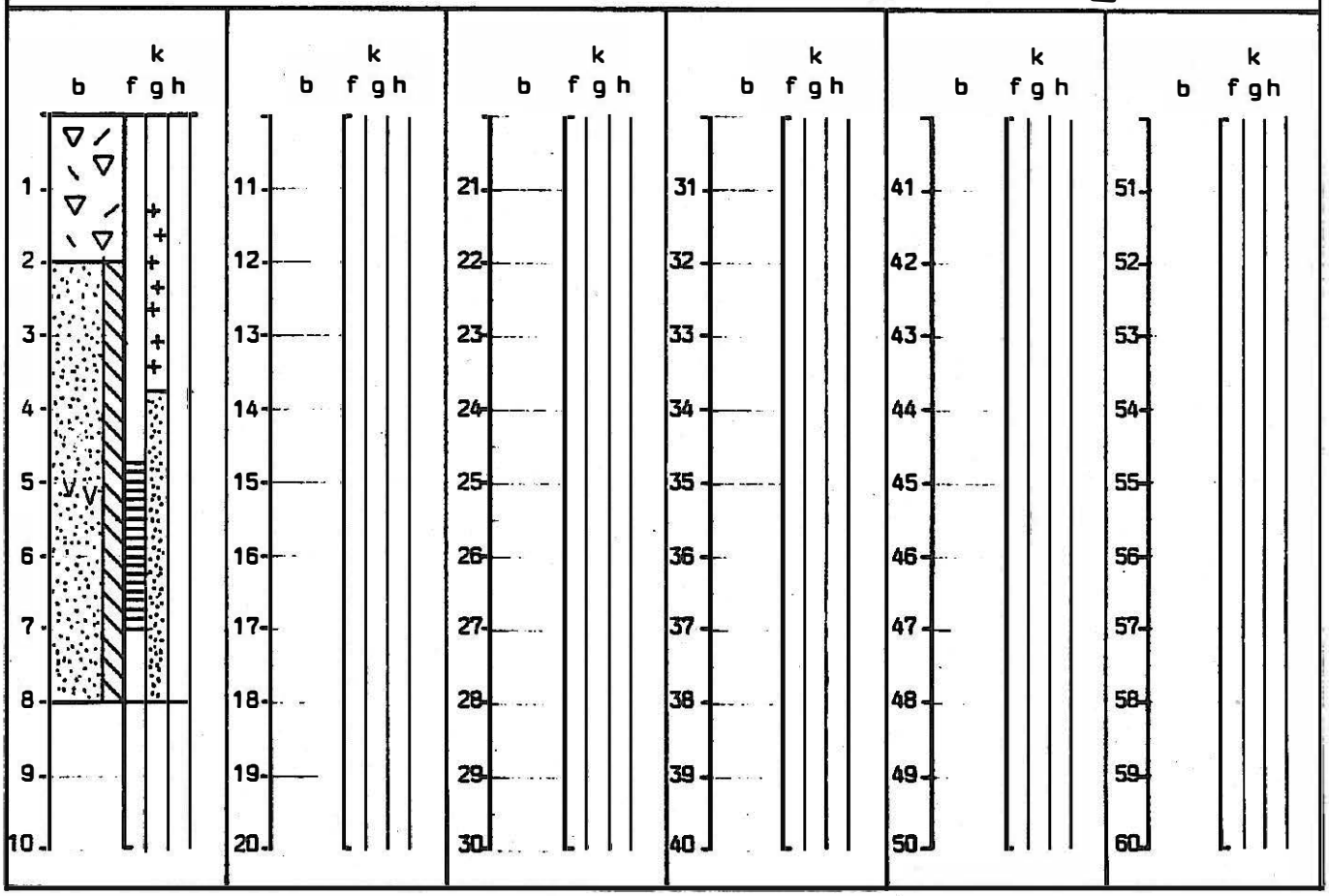
Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 8,0 : Kwartair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



BIJLAGE 3

Vergunde grondwaterwinningen volgens de gegevens van

AMINAL.

VERGUNNINGEN GELEGEN IN EEN VIERHOEK MET COORDINATEN
X= 101700 - 111700 EN Y 196500 - 206500

GEMEENTE	DORP INSTALLATIE	NAAM	ADRES	KLAS
DESTELBERGEN	DESTELBERGEN	FORFINA (AMANDO)	Houtstraat 48	A
EVERGEM	EVERGEM	DE ROTS BVBA	Jacques Paryslaan	A
		DEPUYDT LUCIEN	Schoonstraat	A
		HEUNGENS GEORGES	DOORNSZEELSESTRAAT 172	A A
		NAUDTS MARC (VERHUISD !!)	Bezoekstraat 17	~~O~~
	EVERGEM	NAUDTS MARC (VERHUISD !!)	Bezoekstraat 17	~~O~~
		NESTE CHEMICALS	Durmakker 33	B
		TWZ	Durmakker 4	B
GENT	GENT	ALGIST-BRUGGEMAN N.V.	Langerbruggekaai 37	B
		BELGIAN SHELL	Passagierstraat 100	B
		CAVAN	Singel 120	~~O~~
		DYNO CHEMIE N.V.	Afrikalaan 297	B
		EBES	Singel 31	
	GENT	EBES GENT	Langerbruggekaai	B
		ELECTRABEL N.V.	Langerbruggekaai 3	B
		EURO-SILO	J.F. KENNEDYLAAN 19	~~O~~ ~~O~~
		GHENT COAL TERMINAL	J. F. KENNEDYLAAN	B
		GREAT LAKES CARBON GHENT	Scheepzatestraat 50	B
	GENT	GREAT LAKES CARBON GHENT	Scheepzatestraat 50	B
		J.M BALMATT INDUSTRIES NV	Langerbruggestraat 112	~~O~~ ~~O~~
		KESTELEYN CHARLES	Rigakaai KAA,I.,4	A
		LOCACHIM	GROOT DOKKAAI 52	A

DE O ONDER KLAS = ONVERGUND OF DOSSIER IN BEHANDELING

VERGUNNINGEN GELEGEN IN EEN VIERHOEK MET COORDINATEN
X= 101700 - 111700 EN Y 196500 - 206500

GEMEENTE	DORP INSTALLATIE	NAAM	ADRES	KLAS
GENT	GENT	LUMMERZHEIM M.H.EN CO	Zeeschipstraat 107	B
		LYS-LIEVE NV	Singel 22	A
		OUDE FIRMA DE CLERQ EDUAR	Wiedauwkaai 66	A
		SADACEM N.V. BELGOMANG	Langerbruggekaai 13	B
		SADACI NV	Langerbruggekaai 13	B
		SANOFI BIO-IND.BENELUX NV	Meulestedekaai 81	B
		SEP	Singel 20	B
				B
				B
		UCB TRANSPAC NV	Pantserschipstraat 207	B
				B
		VAN THUYNE (VERHUISD!!!)	FARMANSTRAAT 38	A
		VOLVO EUROPA CAR	John Kennedylaan 25	B
				B
				B
		BELGIAN SHELL	Passagierstraat 100	B
		DYNO CHEMIE N.V.	Afrikalaan 297	B
		ELECTRABEL N.V.	Langerbruggekaai 3	B
LOCHRISTI	LOCHRISTI	AELVOET MAURICE	Antwerpse Steenweg 38	A
		AELVOET PATRICK	Smalle Heerweg 28	A
				A
				A
		ALMEY LUCIEN	Hijftestraat 58	A
		AUMAN GUIDO	Lichtelarestraat 82	A
		BALTHAU ROBERT	Smalle Heerweg 116	A
		BLOCK GEERT	Antwerpse Steenweg 50a	A
				A
		BLOCK JULES	Lichtelarestraat 16	A

DE 0 ONDER KLAS = ONVERGUND OF DOSSIER IN BEHANDELING

VERGUNNINGEN GELEGEN IN EEN VIERHOEK MET COORDINATEN
X= 101700 - 111700 EN Y 196500 - 206500

GEMEENTE	DORP INSTALLATIE	NAAM	ADRES	KLAS
LOCHRISTI	LOCHRISTI	BLOCK PETER	Antwerpse Steenweg 52	A
		BOONE CHRISTIAAN	Koning-Albertlaan 133	A
		BOONE EMIEL	Hijftestraat 62	A
				A
		BRACKE L. (GESTOPT!!!)	Hijftestraat 49	A
		BRACKE LEON	Doornikstraat 25	A
			Doornikstraat 26	A
		BRACKE REMI	ANTWERPSE STEENWEG 18 A	A
		BRACKE ROMAIN	Veldstraat 7	A
		BUYLE ELVIRE	Antwerpse Steenweg 73	A
		BUYLE RENE	Hijftestraat 63	A
		BUYSSE LUCIEN	Verleydonckstraat 44	A
		BUYSSE MARCEL	Smalle Heerweg 44	A
				A
				A
		CLIERINCK FRANS	Doornzelestraat 13	A
		D'HONDT EDGARD	Doornzelestraat 56	A
		DE BOEY LUC	Nieuwstraat 25	A
				A
		DE CLEENE ROBERT	Antwerpse Steenweg 10	A
		DE CLERCQ GINO	Lichtelarestraat 92	A
		DE CLERCQ MODEST & ETIENNE	Lichtelarestraat 41	A
		DE CROOCK ANDRE	Hortensialaan 10	A
				A
		DE GRAEVE FREDDY	Veldekensstraat 61	A
		DE GRAEVE LILIAHE	Veldekensstraat 83	A
		DE GRAEVE OMER (GESTOPT!!	Hijftestraat 139	A
				A
		DE GUCHTENAERE EDDY	Rostijnenstraat 9	A

DE O ONDER KLAS = ONVERGUND OF DOSSIER IN BEHANDELING

VERGUNNINGEN GELEGEN IN EEN VIERHOEK MET COORDINATEN
X= 101700 - 111700 EN Y 196500 - 206500

GEMEENTE	DORP INSTALLATIE	NAAM	ADRES	KLAS
LOCHRISTI	LOCHRISTI	DE GUCHTENAERE KAMIEL	Rostijnenstraat 9	A
		DE GUCHTENAERE RAYMOND	Verleydonckstraat 3	A
		DE JAEGER EMIEL	Lichtelarestraat 24	A
		DE KEYSER CESAR	Nieuwstraat 40-42	A
		DE KEYSTER ETIENNE	Nieuwstraat 43	A
		DE MEYER ALFONS	Hijftestraat 15	A A
		DE MEYER JEAN	Antwerpse Steenweg 92	A A
		DE MEYER OCTAAF	Hijftestraat 122	A
		DE MEYER PHILIPPE	Antwerpse Steenweg 90	A
		DE SCHOENMACHER WIM	Veldstraat 55A	A
		DE SCHOENMACKER CHRISTIANE	Doornzelestraat 45	A A
		DE SCHOENMACKER GHISELLE	Veldstraat 15	A
		DE SCHOENMACKER JOZEF	Veldstraat 61	A
		DE SCHOENMACKER KOEN	Veldstraat 57	A A A A
		DE SCHOENMACKER LINDA	Veldstraat 9	A
		DE SCHOENMACKER LUC	Koning-Albertlaan 151	A
		DE SCHOENMACKER PHILIPPE	Veldstraat 7	A
		DE SMET MARCEL	Koning-Albertlaan 161	A A
		DE SOMMER EMIEL	Hijftestraat 91	A A
		DE VISSCHER PAULA	Verleydonckstraat 42	A
		DE VUYST INGRID	Bunder 19	A

DE O ONDER KLAS = ONVERGUND OF DOSSIER IN BEHANDELING

VERGUNNINGEN GELEGEN IN EEN VIERHOEK MET COORDINATEN
X= 101700 - 111700 EN Y 196500 - 206500

GEMEENTE	DORP INSTALLATIE	NAAM	ADRES	KLAS
LOCHRISTI	LOCHRISTI	DE VYLDER LUC	Lindestraat 30	A
		DE WAELE HENRI	Hijftestraat 31	A
		DE WILDE JOZEF	Doornikstraat 14	A
				A
			Smalle Heerweg 56	A
				A
				A
		DE WILDE MARCEL	Veldstraat 48	A
		DE WILDE MICHEL	Lichtelarestraat 63	A
		DE WILDE WIM	Veldstraat 41	A
		DE WISPELAERE ANTONIUS	Hijftestraat 116	A
		DHAENENS VICTOR (GESTOPTI	Smalle Heerweg 152	A
				A
		DRIEGHE ANDRE	Smalle Heerweg 42	A
		EECKHOUT THEO	Doornzelestraat 22	A
		FLORE A.	Hijftestraat 55	A
		FLORE BVBA	Hijftestraat 55	A
		FLORE KRIS	Oud-Hoflaan 26A	A
		FLORE SERAFIEN(BUITEN GEB	Hijftestraat 43	A
				A
				A
		FLORE STAFAN	Hijftestraat 43a	A
		FONCKE JOHANNES	Koning-Albertlaan 170	A
		GEURTS MAURICE (GESTOPTI I	Hijftestraat 133	A
		GORRE BART	Doornikstraat 11	A
		HESTERS JOZEF	Lichtelarestraat 80	A
		HILLAERT JACQUES	Lichtelarestraat 98	A
		JONCKX ANDRE	Smalle Heerweg 110	A
		LAGAET ALBERT	Smalle Heerweg 14	A

DE O ONDER KLAS = ONVERGUND OF DOSSIER IN BEHANDELING

VERGUNNINGEN GELEGEN IN EEN VIERHOEK MET COORDINATEN
X= 101700 - 111700 EN Y 196500 - 206500

GEMEENTE	DORP INSTALLATIE	NAAM	ADRES	KLAS
LOCHRISTI	LOCHRISTI	LAUREYNS ANDRE	Rostijnenstraat 57	A
		LEYNS MARCEL	Lichtelarestraat 27	A
		MATTHIJS MAURICE	Antwerpse Steenweg 112	A
		MATTHIJS RUDY	Doornzelestraat 8	A
		MESTACH NORBERT EN HUBERT	Doornikstraat 5	A
		NAUDTS PATRICK	Veldstraat 27	A
		NAUDTS PETRUS	Doornzelestraat 1	A
		NEVEN ROGER	Smalle Heerweg 67	A A
		NEVENS G. (BLOEMISTERIJ A	Antwerpse Steenweg 104	A A
		NEYT ANNIE	Antwerpse Steenweg 148	A
		PYNAERT LAURENT	ROSTIJNENSTRAAT 61	A
		REYNEBEAU	Rostijnenstraat 27	A
		REYNVOET-HESTERS	Lichtelarestraat 32	A A
		RIJSSEGEM JACOB	Voordestraat 20	A
		ROBERT COCQUYT	Smalle Heerweg 147	A
		SCHEPENS CYRIEL	Antwerpse Steenweg 85	A
		SEY PAULA	Doornikstraat 17	A
		SONNEVILLE-NEELS	Antwerpse Steenweg 98	A
	LOCHRISTI	STEENDAM EMIEL	Smalle Heerweg 150	A
		STEENDAM ROGER	Smalle Heerweg 164 Smalle Heerweg 50	A A A
		STEVENS RENE	Doornzelestraat 15	A
		T`JAMPENS ETIENNE	Antwerpse Steenweg 61	A A

DE O ONDER KLAS = ONVERGUND OF DOSSIER IN BEHANDELING

VERGUNNINGEN GELEGEN IN EEN VIERHOEK MET COORDINATEN
X= 101700 - 111700 EN Y 196500 - 206500

GEMEENTE	DORP INSTALLATIE	NAAM	ADRES	KLAS
LOCHRISTI	LOCHRISTI	T`JAMPENS WILLY	LICHTELAERESTRAAT 102	A A
		TEMMERMAN CYRIEL	Ringstraat 9	A
		VAN ACKER ANDRE	Hijftestraat 72	A A
		VAN ACKER LEOPOLD (GESTOP	ANTWERPESESTEENWEG 31	A A
		VAN ALBOOM GILBERT	Rostijnenstraat 7	A
		VAN DAMME HENRI	Voordestraat 21	A A
		VAN DE CASSERIE DANIEL	Doornzelestraat 9	A
		VAN DE CASSERIE ETIENNE	Hijfte-Center 22	A A A
		VAN EYGEN IRENE	Antwerpse Steenweg 123	A
		VAN HECKE HILAIRE	Voordestraat 33	A
		VAN HOECKE ROGER	Hijftestraat 118	A A
		VAN KERCKHOVE DANIEL	Antwerpse Steenweg 87	A
		VAN PARIJS ROMAAN	Lichtelarestraat 10	A
		VAN SOMPEL MARC	Antwerpse Steenweg 4	A A
		VANDERVENNET GODELIEVE	Veldstraat 55	A
		VANDERVENNET JULES	Hijftestraat 124	A
		VELGHE MICHEL	Voordestraat 16	A
		VERDONCK GILBERT	Smalle Heerweg 140	A
		VEREECKEN PATRICK	Veldstraat 52	A A
		VEREECKEN ROGER	Veldstraat 43	A A

DE O ONDER KLAS = ONVERGUND OF DOSSIER IN BEHANDELING

VERGUNNINGEN GELEGEN IN EEN VIERHOEK MET COORDINATEN
X= 101700 - 111700 EN Y 196500 - 206500

GEMEENTE	DORP INSTALLATIE	NAAM	ADRES	KLAS
LOCHRISTI	LOCHRISTI	VERHOFSTE LUCIEN	Rostijnenstraat 31	A A
		VERSCHUEREN ETIENNE	Hijftestraat 3	A
		VERSCHUEREN ROGER	Hijftestraat 68	A
		VINCKE DIRK	Doornikstraat 30	A
		WAUTERS MARTINE	Lindestraat 42	A
		ZWAENEPOEL ANN	Koning-Albertlaan 163	A
		DE CROOCK ANDRE	Hortensialaan 10	A
		REYNVOET-HESTERS	Lichtelarestraat 32	A
		T`JAMPENS ETIENNE	Antwerpse Steenweg 61	A
OOSTAKKER	OOSTAKKER	BLOEMIST.J. VAN DAMME (GE	Bredestraat 103	A A
		BLOEMISTERIJ DE GEEST DIA	SMALLE HEIRWEG 7	A
		DE CLERCQ GUIDO	Drieselstraat 89	A
		DE CONINCK MAURICE	Drieselstraat 66	A A
		DE CONINCK PAUL	Smalleheerweg 81	A
		DE VOLDERE HERMAN (GESTOP	Domien Geersstraat 64	A
		DE WULF R&Y	Bredestraat 191	~~O~~
		DHONDT H	Antwerpsesteenweg 1132	B
		HANDELSKWEKERIJ VEECK PVB	Ledergemstraat 36 40	~~O~~
	OOSTAKKER	HANDELSKWEKERIJ VEECK PVB	Ledergemstraat 36 40	~~O~~
		M. DE CONINCK	Drieselstraat 66	~~O~~
	OOSTAKKER	M. DE CONINCK	Drieselstraat 66	~~O~~
		ROETE JOZEF	WITTE WALSTRAAT 64	A A

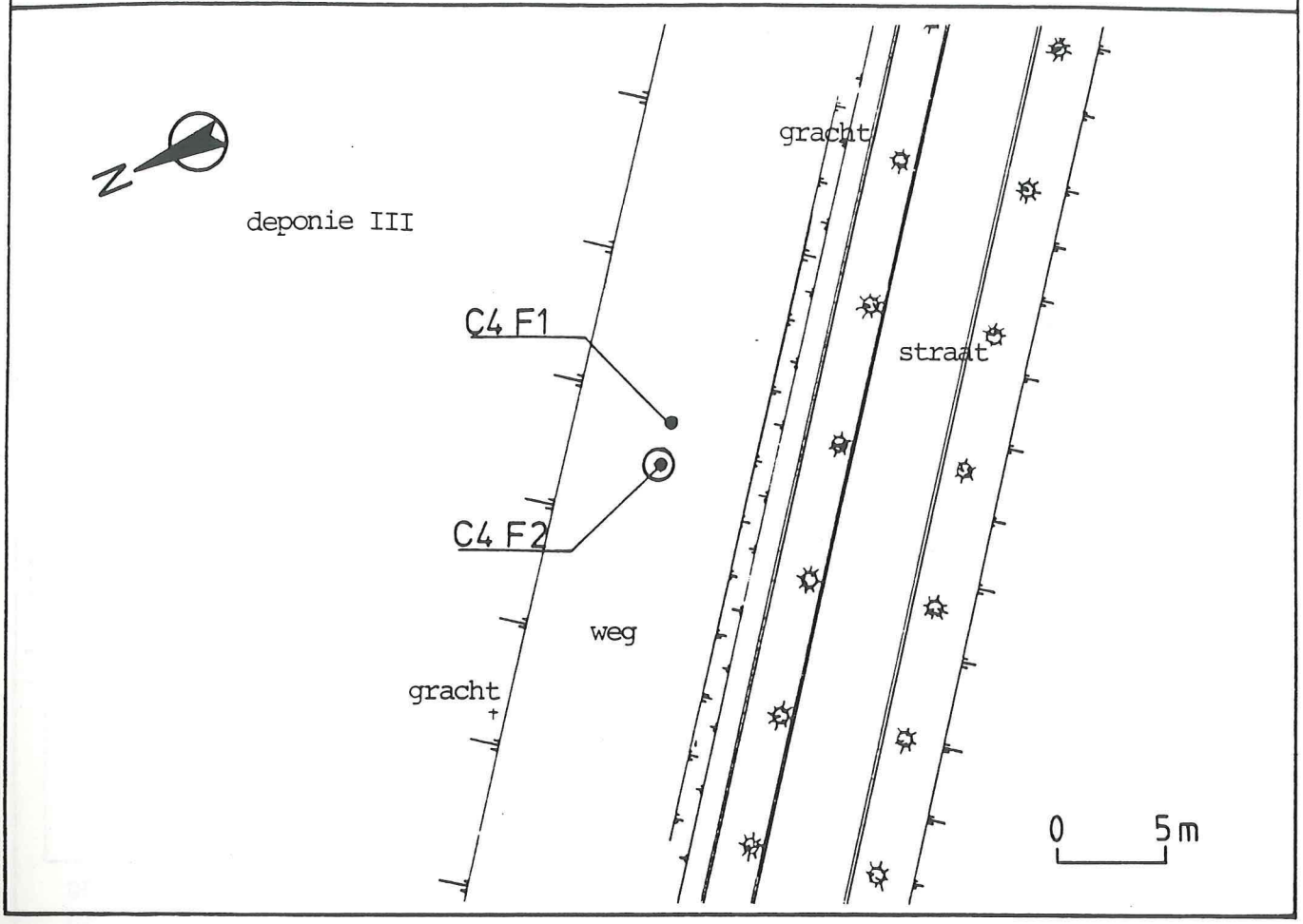
DE O ONDER KLAS = ONVERGUND OF DOSSIER IN BEHANDELING

VERGUNNINGEN GELEGEN IN EEN VIERHOEK MET COORDINATEN
X= 101700 - 111700 EN Y 196500 - 206500

GEMEENTE	DORP INSTALLATIE	NAAM	ADRES	KLAS
OOSTAKKER	OOSTAKKER	ROMI	Kleemstraat 69	B
			Muizelstraat 49	A
		VAN DAELE LAURENT	Mostwegel 6	A
				A
		VAN DE VOORDE JOZEF	Kleemstraat 77	A
				A
		ROMI	Kleemstraat 69	B
SINT-KRUIS-WINKEL	SINT-KRUIS-WINKEL	AIR PRODUCTS	Arbedkaai	B
				B
	GENT	C.B.R. CEMENTBEDRIJVEN	Arbedkaai 3	B
		DE SHOENMAEKER R.	Keurestraat 11	A
		REYNVOET ARSENE (NIET OP	Nokerstraat 30	A
		SCHEEPSWERVEN VAN LANGERB	Moervaartkaai 51	A
		VAN DAMME GUSTAAF (!GESTO	Rostijnestraat 42	A
				A
		AIR PRODUCTS	Arbedkaai	B
				B
WONDELGEM	GENT	MANNESMANN CARNOY	Industrieweg 74	B
	WONDELGEM	SILKOSE	Molenstraat 229	A
		TMT	Industrieweg 20	A
ZELZATE	ZELZATE	Inter-Beton	ARBEDKAAI	A

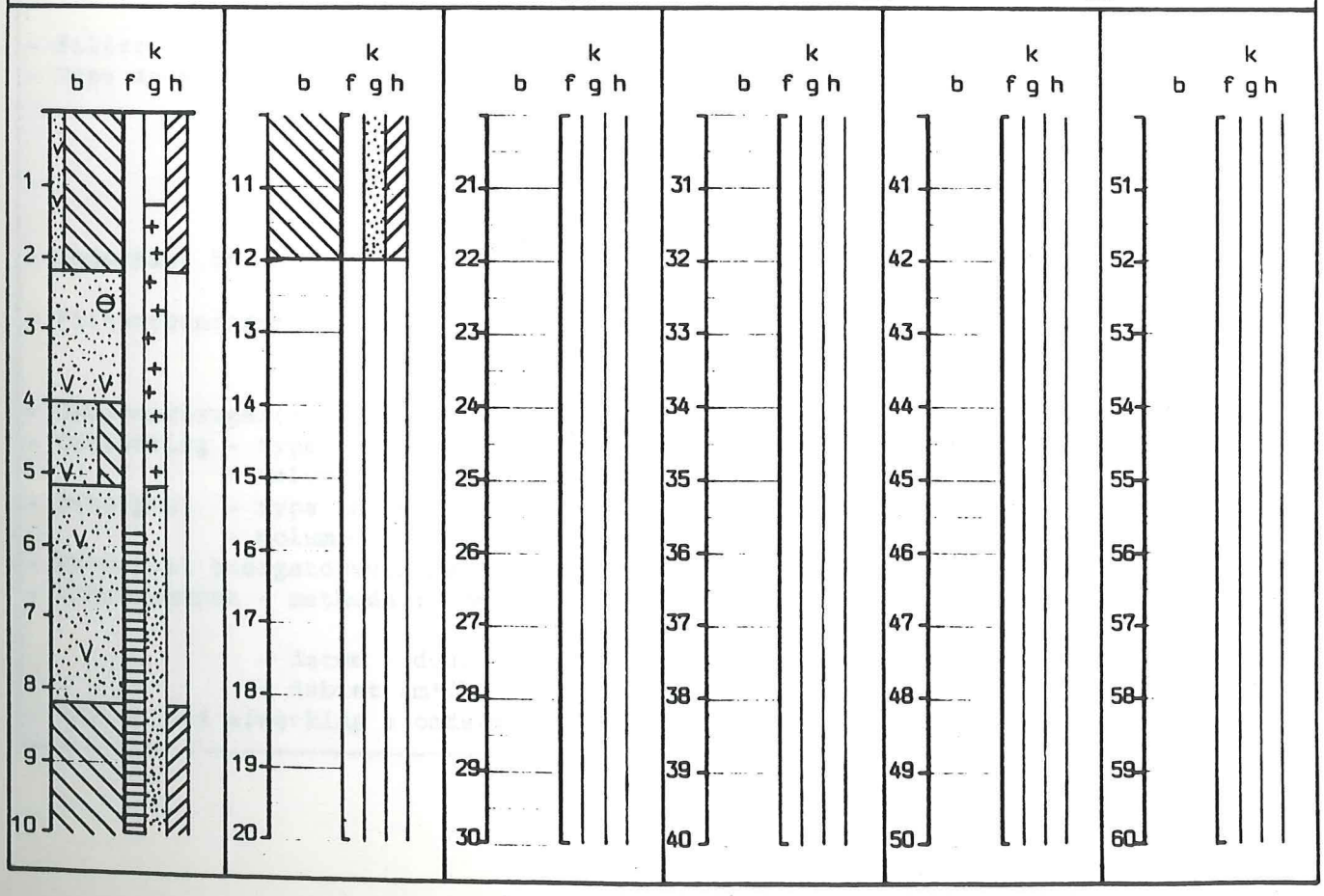
DE O ONDER KLAS = ONVERGUND OF DOSSIER IN BEHANDELING

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: S1F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 06.06.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 6,050 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 21,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 2500
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, RES, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	14,1	18,5	+ 5,946		1,110	2	2
F2							
F3							

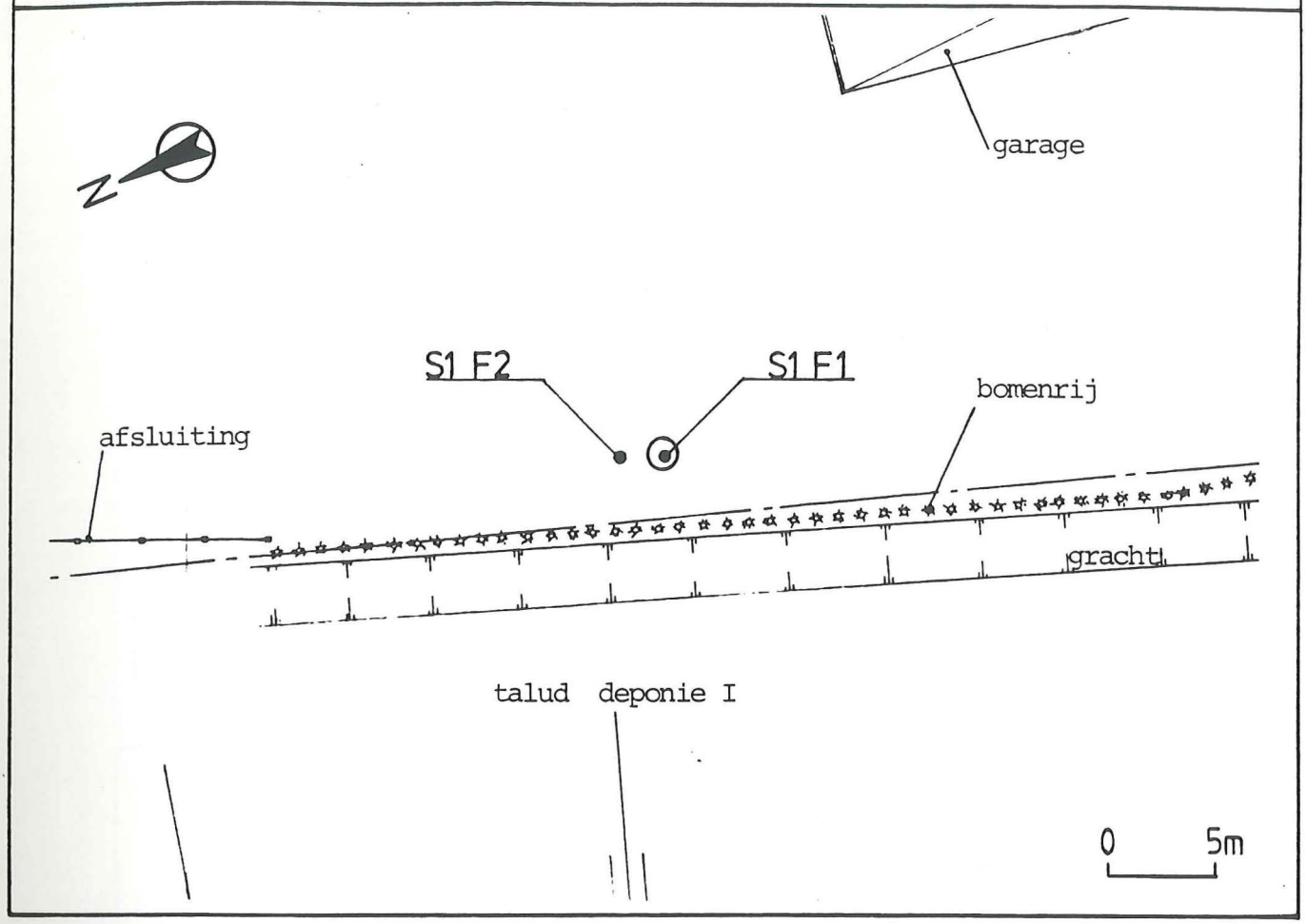
DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 18,8
- Filteropeningen - vorm : vertikale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,8
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 14,2 en 18,5
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 230 tot 13 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 195
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 16.06.89 - 1 h
  - debiet (m^3/h) : ca. 7 à 8
- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 06.06.89			
Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Aangevulde grond : stenen, asse en houtresten	0,0	2,0
	Grijsgroen leemhoudend fijn zand met schelpen	2,0	7,8
	Grijze leem	7,8	13,5
	Grijsgroen fijn zand met schelpen (leemhoudend tussen 14,4 en 15,2)	13,5	18,7
	Blauwgrijze glauconiethoudende stijve klei	18,7	21,0
	Einde boring	21,0	

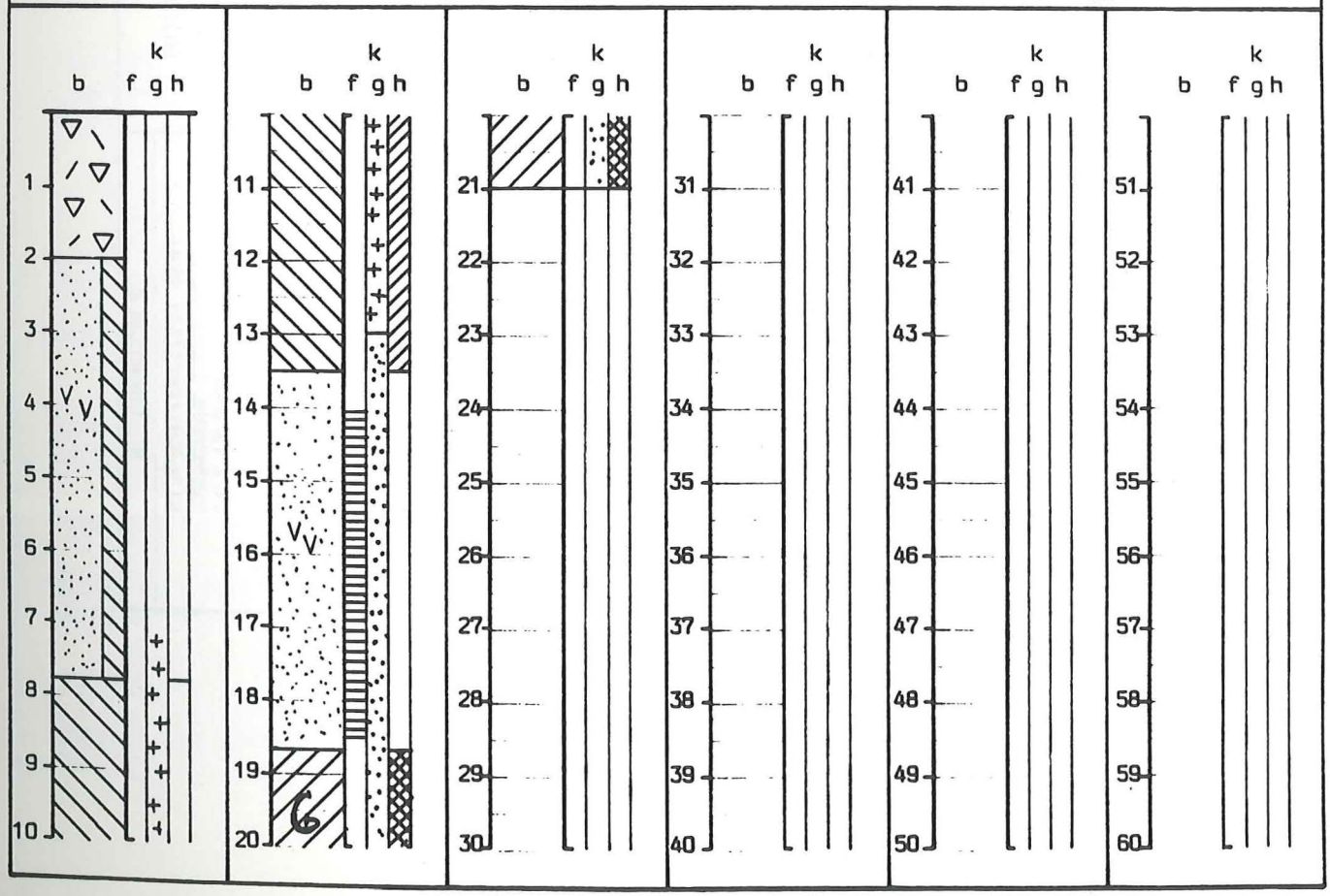
Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 18,7 : Kwartair 18,7 - 21,0 : Tertiair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____

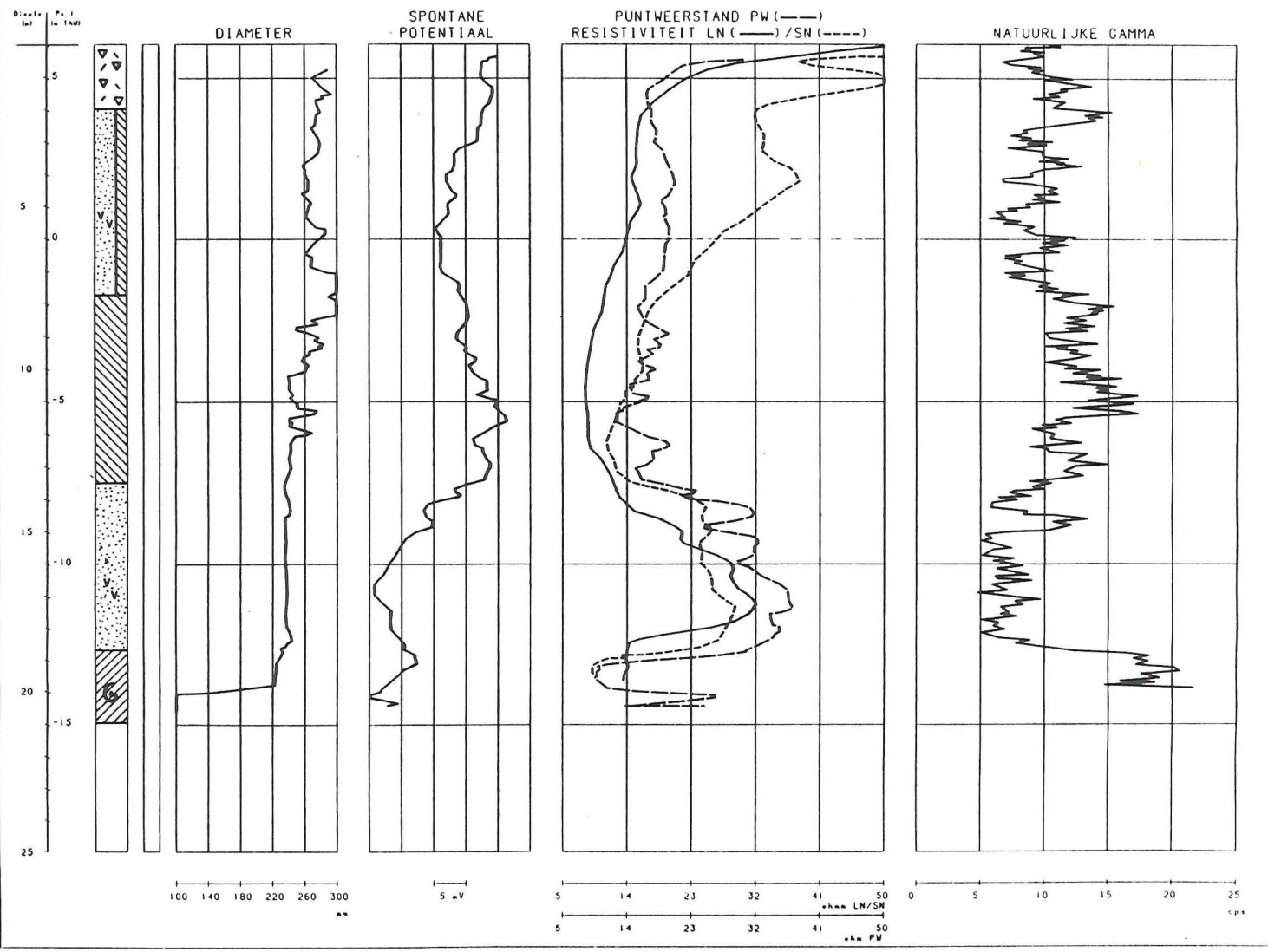


boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



NL CHEMICALS	BOORGATMETING S1F1	PROJECT NR.	TG088043
RIJKSUNIVERSITEIT GENT LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE Prof.Dr.W.De Breuck		BORING NR.	S1F1
		DATUM	06/06/89
		GEMEENTE	EVERGEM



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: S1F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 07.06.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 6,050 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 8,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 1000
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	4,8	7,0	+ 5,942		1,065	1	2
F2							
F3							

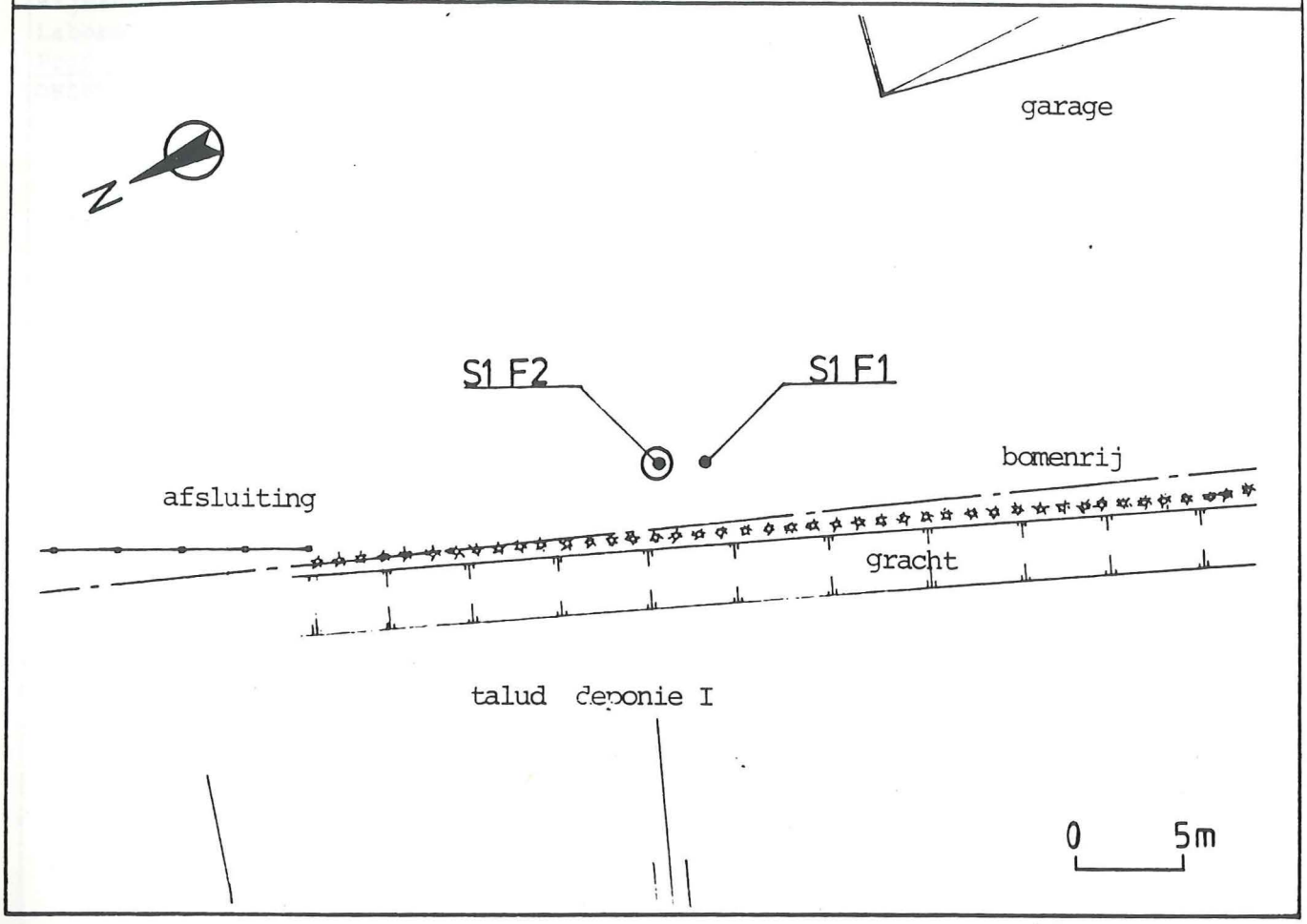
DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : geen
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,3
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 4,8 en 6,8
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 180 tot 3,8 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 120
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 16.06.89 - 1 h 30'
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

GRONDBESCHRIJVING - DATUM : 07.06.89			
Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Aangevulde grond : stenen, asse en houtresten	0,0	2,0
	Grijsgroen leemhoudend fijn zand met schelpen	2,0	7,8
	Grijze leem	7,8	8,0

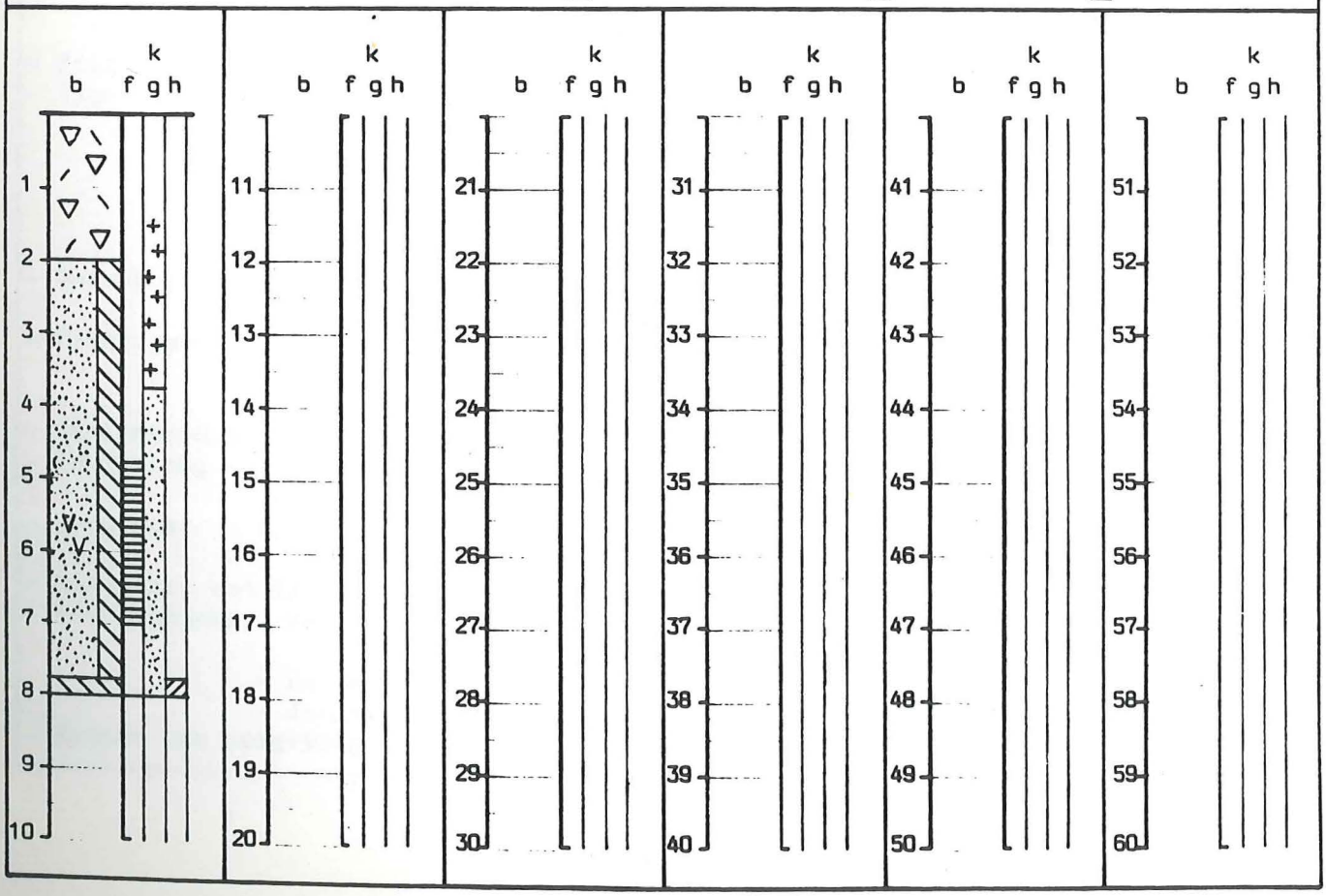
Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 8,0 : Kwartair

LIGGINGSPLAN - Kadasterblad : _____ Perceel nr. : _____



boorprofiel - filter(s) - omstorting(en) - stop(pen) cement
(b) (f) (g) (k) klei

hydrogeologische interpr. (h) : doorlatend ; slecht doorlatend ;ondoorlatend



Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 88043	Boring nr.: S2F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de stort-terreinen van NL Chemicals te Evergem	OPDRACHTGEVER : NL CHEMICALS	

- DATUM : 08.06.89
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : RUG - LTGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14-6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : Evergem
- X = Y = ZMV = + 6,244 (m TAW)
  ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	230	0,0 - 21,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater + flocgel VERBRUIK (in l) : 1500
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, RES, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	P
F1	14,1	18,5	+ 6,145		1,342	2	2
F2							
F3							

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
L = Type watervoerende laag : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : POLVA - PVC - W26 - 2 - Ø125x4,8 - 9003 - 88 - 18 - V GB - 87 KIWA - 10 BAR
  - filters : idem
  - verbindingen : gelijmd en schroefjes
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 18,8
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,3
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 13,9 en 18,6
- Omstorting - type en kenmerken : gekalibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 260 tot 12,8 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : cement PORTLAND PPz 30
  - volume (l.) : 235
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 19.06.89 - 30'
  - debiet (m^3/h) :
- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel